Ontario

# Normes de formation en établissement d'enseignement

## Technicien ou technicienne de chariots élévateurs

## Niveau 2

**282E**

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Normes de formation
en établissement d'enseignement

# Technicien ou technicienne de chariots élévateurs

## Niveau 2

282E

Date d'élaboration : septembre 2010
Date d'impression : janvier 2011

ISBN 978-1-4435-5660-6 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4435-5661-3 (PDF)

Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2011

10-339

## TABLE DES MATIÈRES


Introduction ........ 1

**Niveau 2** ........ 4

Résumé des sujets obligatoires ........ 5

**S1269 Pratiques professionnelles** ........ 6
S1269.1 Santé et sécurité au travail ........ 7
S1269.2 Identification du véhicule ........ 9
S1269.3 Méthodes de soudage à l'arc ........ 12

**S1270 Systèmes électriques** ........ 15
S1270.1 Batteries de chariot élévateur électrique ........ 16
S1270.2 Moteurs à courant continu ........ 19
S1270.3 Circuits de démarrage ........ 23
S1270.4 Schémas de circuits électriques ........ 26

**S1271 Systèmes de commande informatisés** ........ 28
S1271.1 Ordinateurs embarqués ........ 29
S1271.2 Capteurs ........ 32

**S1272 Circuits d'alimentation en carburant** ........ 34
S1272.1 Systèmes d'alimentation en essence ........ 35
S1272.2 Systèmes d'alimentation en gaz de pétrole liquéfié (GPL) ........ 38
S1272.3 Systèmes d'alimentation en gaz naturel pour véhicules (GNV) ........ 41
S1272.4 Systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement ........ 44

**S1273 Moteurs** ........ 47
S1273.1 Caractéristiques fondamentales des moteurs à petite cylindrée ........ 48
S1273.2 Blocs moteurs embiellés ........ 51
S1273.3 Organes de distribution et culasses ........ 54

**S1274 Châssis** ........ 57
S1274.1 Suspensions ........ 58
S1274.2 Roues à bandage plein ........ 61
S1274.3 Roues à bandage pneumatique ........ 64
S1274.4 Systèmes de direction ........ 67

**S1275 Bâti et systèmes d'entraînement et de levage** ........ 70
S1275.1 Transmission finale ........ 71
S1275.2 Cabines, bâtis et dispositifs de protection ........ 74
S1275.3 Systèmes à chaîne ........ 78
S1275.4 Servotransmissions et convertisseurs de couple ........ 81

**S1276 Systèmes hydrauliques** ... 85
S1276.1 Symboles graphiques et calculs ... 86
S1276.2 Liquides et additifs ... 88
S1276.3 Canalisations et raccords hydrauliques ... 92
S1276.4 Systèmes de commande hydraulique ... 95
S1276.5 Pompes hydrauliques ... 99

Acronymes ... 102
Glossaire ... 105

## Introduction

Le programme de formation de niveau 2 – Technicien ou technicienne de chariot élévateur a été élaboré en tenant compte des normes de formation prescrites par le ministère de la Formation et des Collèges et Universités (MFCU). La conception du programme fournit la possibilité d'établir des renvois entre les résultats d'apprentissage en établissement et les normes spécifiques de formation en milieu de travail.

Il indique, à titre de référence, le temps alloué à chaque sujet obligatoire, ainsi que la répartition du contenu de la formation entre la théorie et la pratique. Une répartition du temps plus détaillée est donnée pour chaque sujet afin que le formateur consacre le temps nécessaire à chaque activité d'apprentissage.

L'apparition constante de nouvelles techniques et de matériel plus complexe accroît la demande de gens de métier qui non seulement sont compétents sur le plan de la pratique du métier, mais qui en plus possèdent de solides connaissances théoriques en matière d'inspection, de diagnostic, de réparation et d'entretien. Le programme de formation a été conçu pour dispenser ces connaissances théoriques et pour offrir des applications pratiques qui complètent l'expérience sur le tas des apprentis techniciens ou techniciennes de chariots élévateurs.

Le programme a donc pour objectif de fournir les bases :

a. d'une formation théorique solide répondant aux défis que présente la complexité de plus en plus grande des techniques de conception et d'essai;
b. d'un renforcement des compétences de base du métier par le biais d'applications pratiques;
c. du développement chez les apprentis et les apprenties de normes élevées sur les plans de la connaissance du métier, de la résolution de problèmes et de la fierté envers leur métier;
d. du développement d'attitudes souhaitables envers le travail et d'un sens aigu des responsabilités, en ce qui a trait notamment à la sécurité du public et à sa sécurité personnelle.

Le programme a été conçu pour donner plus de souplesse au formateur et lui permettre d'innover sans trop dévier du contenu déterminé par les comités sectoriels et prescrit par la réglementation régissant les métiers. Compte tenu de la portée du programme obligatoire de formation, les apprentis et les apprenties devront compléter les connaissances acquises par le biais de travaux réguliers en dehors des heures de cours. Le programme est présenté dans une séquence chronologique, conformément aux bonnes méthodes d'enseignement. Cependant, l'application effective de la séquence pourra différer quelque peu d'un collège à l'autre pour des raisons d'horaires, de personnel et d'utilisation des installations.

Le programme fournit des références propres aux normes de formation par apprentissage du ministère de la Formation et des Collèges et Universités. Même si les références aux différents objectifs de rendement des normes de formation sont liées aux résultats respectifs à obtenir en établissement, les employeurs ne devraient pas supposer que l'apprenti ou l'apprentie a vu toute la matière. La formation en établissement se concentre principalement sur les connaissances requises afin de maîtriser les objectifs de rendement respectifs décrits dans les normes de formation. Les employeurs doivent donc veiller à ce que ces objectifs soient complètement atteints par la mise en pratique des connaissances obligatoires acquises en établissement en situation de travail.

Afin de s'assurer que les apprentis et les apprenties peuvent faire état des résultats d'apprentissage selon les critères de rendement établis, on a prévu spécifiquement du temps dans les domaines respectifs pour permettre l'amélioration de certaines applications. Il est de la plus haute importance que tous les exercices pratiques aient trait aux expériences prescrites seulement. Les contraintes de temps ne permettent pas de faire faire aux apprentis et aux apprenties des tâches dont les avantages sont limités sur le plan de l'apprentissage et qui ne sont pas reliées aux résultats du programme. Dans la section Contenu de la formation, lorsqu'il faut procéder à une démonstration dans le cadre d'une activité assignée pour [illegible] méthode d'essai ou de réparation, le temps alloué est juste suffisant pour que l'instructeur l'exécute.

On évaluera régulièrement les résultats d'apprentissage de l'apprenti ou de l'apprentie, à la fois sur les plans théorique et pratique, tout au long du programme afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux résultats attendus. L'évaluation des connaissances et des compétences de l'apprenti ou de l'apprentie doit avoir lieu durant les heures de cours allouées à chaque unité. En plus d'évaluer les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie, la revue des réponses aux questions d'examen constitue une précieuse occasion d'apprentissage.

Dans toutes les activités pratiques, les apprentis et les apprenties devront observer les dispositions de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et des règlements applicables, y compris l'utilisation de matériel de protection individuelle. L'établissement peut aussi imposer ses consignes et ses règlements.

Participation des intervenants

Un consortium de six collèges d'arts appliqués et de technologie, de concert avec le ministère de la Formation et des Collèges et Universités et des intervenants de l'industrie, ont participé à la réalisation de ce document. La préparation et les révisions ultérieures ont été effectuées à partir des normes de formation revues au préalable par le MFCU en consultation avec des groupes consultatifs sectoriels. Le document a été élaboré selon un processus et un format approuvés par le MFCU.

Collèges participants

- Collège Cambrian d'arts appliqués et de technologie (responsable du projet)
- Collège Algonquin d'arts appliqués et de technologie
- Collège Centennial d'arts appliqués et de technologie (responsable du niveau 2, chariots élévateurs)
- Collège Fanshawe d'arts appliqués et de technologie
- Collège Mohawk d'arts appliqués et de technologie
- Collège Sault d'arts appliqués et de technologie

Représentants de l'industrie

Equipment World Ltd
Sudbury Truck & Trailer Ltd
Toromont CAT Ltd
Nortrax Ltd
Xstrata Nickel Ltd
Elmira Farm Service Ltd
Liftow Inc.
Vale Inco Ltd
Volvo Canada Limitée
Atlas Copco Construction & Mining Canada Ltd
McGavin Farm Equipment Ltd.

La première étape de ce processus consistait à former un Comité directeur du projet constitué de représentants de l'industrie et des établissements de formation par l'apprentissage. Le Comité a dressé le plan du processus d'élaboration qui a suivi. Il a établi six équipes de travail, chacune étant responsable de l'élaboration des documents du programme de formation par l'apprentissage en établissement pour les métiers du secteur de la force motrice suivants :

- Niveau 1 commun aux machines agricoles, à l'équipement lourd, aux chariots élévateurs et aux camions et autocars
- Niveau 2 commun aux machines agricoles et à l'équipement lourd
- Niveau 3 propre aux machines agricoles
- Niveau 3 propre à l'équipement lourd
- Niveaux 2 et 3 propres aux chariots élévateurs
- Niveaux 2 et 3 propres aux camions et autocars

Les six équipes ont collaboré avec des groupes consultatifs durant l'élaboration du programme. Les groupes consultatifs comprenaient des représentants de l'industrie qui ont assuré la validité du contenu. À différentes étapes du processus, le Comité et les groupes consultatifs sectoriels participants ont évalué l'ébauche des documents du programme et formulé des commentaires et des recommandations à des fins de révision.

# Technicien ou technicienne de chariots élévateurs

## Niveau 2

**Résumé des sujets obligatoires – Niveau 2**

| Numéro | Sujets obligatoires | Heures totales | Heures de théorie | Heures de pratique |
|---|---|---|---|---|
| S1269 | Pratiques professionnelles | 16 | 10 | 6 |
| S1270 | Systèmes électriques | 40 | 24 | 16 |
| S1271 | Systèmes de commande informatisés | 16 | 10 | 6 |
| S1272 | Circuits d'alimentation en carburant | 16 | 12 | 4 |
| S1273 | Moteurs | 32 | 16 | 16 |
| S1274 | Châssis | 32 | 20 | 12 |
| S1275 | Bâti et systèmes d'entraînement et de levage | 48 | 31 | 17 |
| S1276 | Systèmes hydrauliques | 40 | 27 | 13 |
| | **Total** | **240** | **150** | **90** |

| | |
|---|---|
| Numéro : | **S1269** |
| Sujet obligatoire : | **PRATIQUES PROFESSIONNELLES** |
| Durée : | 16 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 6 heures |
| Préalables : | Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1 |
| Cours associés : | Aucun |

1.1 Santé et sécurité au travail

4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure

1.2 Identification du véhicule

4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

1.3 Méthodes de soudage à l'arc

8 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 5 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 70 % | 30 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Plaque d'identification du chariot élévateur / plaques des accessoires | Matériel de soudage à l'arc |
| Matériel de protection pour le soudage | |

| | |
|---|---|
| **S1269.1** | **Santé et sécurité au travail** |
| Durée : | 4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure |
| Préalables : | Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1 |

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5860

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de comprendre la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et les consignes de sécurité qui en découlent, les normes concernant le lieu du travail et les consignes de sécurité de l'atelier.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1.1 Décrire les responsabilités légales du technicien ou de la technicienne de chariots élévateurs conformément à la législation gouvernementale régissant les activités sur le lieu de travail.

[3/0]
- **acquisition des connaissances pratiques des *lignes directrices relatives à l'exploitation sécuritaire et à l'entretien des chariots élévateurs* (Référence : ISBN 0-7778-8974-9, juillet 1999)**

1.1.2 Reconnaître la marche à suivre pour procéder à l'inspection de sécurité d'un chariot élévateur conformément aux recommandations des fabricants et à la réglementation gouvernementale.

[0/1] **démonstration d'une inspection visuelle :**
- **systèmes de levage**
- **systèmes de freinage**
- **plaques signalétiques**
- **systèmes de direction**
- **systèmes à sécurité intégrée**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - dangers potentiels du levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - microfiche
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1269.2** **Identification du véhicule**

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5860.05

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter le numéro d'identification de véhicule (NIV) d'un chariot élévateur et d'appliquer l'information relative à son entretien.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.2.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de la plaque d'identification d'un chariot élévateur.

[1/0]
- **interprétation de l'information propre aux fabricants**

1.2.2 Indiquer comment interpréter l'information inscrite sur la plaque d'identification d'un chariot élévateur.

[2/0]
- **capacité de charge**
- **modèle de chariot et numéro de série**
- **poids brut du véhicule (PBV)**
- **accessoires**
- **spécifications de la batterie**
- **poids minimum/maximum de la batterie**
- **tension**
- **angles d'inclinaison**
- **spécifications des pneus**
- **largeur de la bande de roulement**
- **modifications**
- **cote ULC (Laboratoires des assureurs du Canada)**

1.2.3 Expliquer les principes d'interprétation de l'information inscrite sur la plaque d'identification d'un chariot élévateur.

[1/0]

- **capacité de charge et angles d'inclinaison**
  - géométrie
  - trigonométrie
  - physique
    - lois des leviers
  - accessoires
  - poids minimum/maximum de la batterie

  largeur de la bande de roulement
- **capacité de charge**
  - PBV
- **spécifications du système électrique**
- **spécifications des pneus**
- **modifications**
- **cote ULC (Laboratoires des assureurs du Canada )**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1269.3** **Méthodes de soudage à l'arc**

Durée : 8 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 5 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation : **TCÉ** 5860

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de faire du soudage à l'arc conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.3.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales du soudage à l'arc.

[1/0]
- **électricité**
- **théorie des circuits électriques**
- **transformateurs**
- **redresseurs**
- **métallurgie de base**

1.3.2 Indiquer les caractéristiques de construction et l'utilisation du matériel de soudage à l'arc.

[1/0]
- **transformateurs de soudage à courant alternatif (c.a.)**
- **redresseurs de courant continu (c.c.)**
  - polarité directe
  - polarité inversée
- **câbles de soudage à l'arc**
- **porte-électrodes**
- **classification des électrodes de l'American Welding Society (AWS)**

1.3.3 Décrire les principes de fonctionnement du matériel et les techniques de soudage à l'arc.

[1/0]
- **transformateurs de soudage à courant alternatif**
- **redresseurs c.c.**
- **tension de circuit ouvert**
- **tension de circuit fermé**
- **interprétation du codage des électrodes**
- **caractéristiques de soudage des types d'électrodes**
- **essais destructifs et non destructifs des soudures**
- **analyse des soudures**
- **techniques de soudure de pointage**

1.3.4 Exécuter les travaux assignés de soudage à l'arc.

[0/3]

- **choix des électrodes**
- **montage du matériel**
  - soudage à l'arc sur de l'acier doux
- **soudures par recouvrement**
- **soudures d'angle**
- **soudures bout à bout**
- **techniques de soudure de pointage**

1.3.5 Recommander des réparations à l'aide de matériel de soudage à l'arc conformément aux recommandations des fabricants

[0/2]

**démonstration des points suivants :**

- **détermination des exigences relatives au matériel de protection individuelle pour le soudage à l'arc**
- **indication des dangers du courant haute tension**
- **identification des types d'acier en en faisant l'essai et l'utilisation**
- **analyse de la cause des soudures défaillantes**
- **revue des exigences des soudures de construction et de réparation**
- **identification des appareils sous pression et des composants irréparables**
- **revue des mesures de sécurité en cas de danger d'explosion**
- **grandes lignes du mode de protection des composants électroniques et mécaniques contre les dommages dus au soudage à l'arc**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - protection des yeux, de l'ouïe, du visage et des vêtements
  - prévention des incendies
  - ventilation
  - traitement des coupures et des brûlures
  - précautions à prendre pour souder des contenants inflammables
  - protection contre les chocs électriques
  - protection des systèmes électroniques du véhicule
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1270**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES ÉLECTRIQUES**

Durée : 40 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

---

2.1 Batteries de chariot élévateur électrique

10 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 5 heures

2.2 Moteurs à courant continu

18 heures au total Théorie : 11 heures Pratique : 7 heures

2.3 Circuits de démarrage

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

2.4 Schémas de circuits électriques

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 65 % | 35 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Manuels d'entretien

Matériel minimal exigé

| | |
|---|---|
| Chariot élévateur électrique | Appareil de levage de batterie |
| Hydromètre | Multimètre |
| Pile variable au carbone | Chariot élévateur électrique |
| MPI (matériel de protection individuelle) | Schémas des FÉO |
| Panneau de commande de moteur à courant continu | Démarreurs |
| Moteur à combustion interne avec démarreur | |

**S1270.1** **Batteries de chariot élévateur électrique**

Durée : 10 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 5 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5872.0

**RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation ou le remplacement de batteries de chariot élévateur électrique conformément aux recommandations des fabricants.

**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU**

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des batteries de chariot élévateur électrique.

[1/0]
- **perfectionnement des notions de base**
- **courbes de décharge des batteries**

2.1.2 Décrire les caractéristiques de construction et la composition des batteries de chariot élévateur électrique.

[1/0]
- **plaques plates**
- **tubulaire**
- **électrolyte gélifié**

2.1.3 Indiquer les principes de fonctionnement des batteries de chariot élévateur électrique.

[1/0]
- **action chimique de la batterie durant les cycles de charge et de décharge**
- **plaques plates**
- **tubulaire**
- **électrolyte gélifié**

2.1.4 Suivre les méthodes de dépose et de pose sécuritaires des batteries de chariot élévateur électrique.

[0/2]
- **méthode de levage sécuritaire**
  - matériel de protection individuelle
  - élingues et matériel d'arrimage
  - dispositifs approuvés par les FÉO
- **méthode de déplacement sécuritaire**
  - dispositifs approuvés par les FÉO

2.1.5 Suivre la méthode de charge normale des batteries de chariot élévateur électrique.

[0/1]
- **cycles de charge**
- **intermittente**
- **continue**

2.1.6 Procéder à l'inspection et à l'essai des batteries de chariot élévateur électrique conformément aux recommandations des fabricants.

[2/2]
- **inspection visuelle :**
  - fuites
  - fissures
  - déformation
  - propreté
- **mesure de la tension des cellules ouvertes**
- **mesure du potentiel positif et négatif au châssis**
- **mesure de la résistance positive du réceptacle au châssis**
- **mesure de la résistance négative du réceptacle au châssis**
- **vérification de la chute de tension de chaque cellule dans des conditions de charge**
- **vérification de la densité relative**
  - avec un hydromètre
  - avec un réfractomètre

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - microfiche
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1270.2 Moteurs à courant continu**

Durée : 18 heures au total Théorie : 11 heures Pratique : 7 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5873.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander le remplacement ou la réparation de moteurs à courant continu conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des moteurs électriques à courant continu.

[1/0] – **notions de base sur les moteurs électriques à courant continu**
- aimants permanents
- électromagnétisme
- force contre-électromotrice
- force centrifuge
- chutes de tension des circuits à forte intensité
- contrôle des vibrations
- protection thermique
- câbles nécessaires
- enroulements de champ
- induit
- commutateur
- balais
- ressorts

– **analyse du circuit d'un moteur à courant continu**

2.2.2 Indiquer le fonctionnement, les caractéristiques de construction et la composition des moteurs à courant continu.

[2/0]

- **types de moteur à courant continu**
  - enroulement série
  - enroulement shunt
  - excitation composée additive
  - excitation composée différentielle
  - aimant permanent
  - commandes de moteur
    - commande à résistance (rhéostat)
    - redresseur commandé au silicium (thyristor)
    - modulateur tout ou rien à transistor
    - dispositifs de commutation directionnelle
    - commande mécanique

2.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des moteurs à courant continu et de leurs composants.

[6/2]

- **types de moteur à courant continu**
  - enroulement série
  - enroulement shunt
  - excitation composée additive
  - excitation composée différentielle
  - aimant permanent
- **commandes de moteur**
  - commande à résistance (rhéostat)
  - redresseur commandé au silicium (thyristor)
  - modulateur tout ou rien à transistor
  - dispositifs de commutation directionnelle
    - commande mécanique
    - commande électronique

2.2.4 Procéder à l'essai et à l'inspection de moteurs à courant continu et de leurs composants conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]

- **inspection visuelle**
- **essais d'état de fonctionnement :**
  - continuité
  - appel de courant
  - chute de tension
  - essai au banc
  - test de contrôle d'isolement
- **analyse de défaillance des composants**

2.2.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation de moteurs électriques à courant continu conformément aux recommandations des fabricants.

[2/2]

- **méthodes d'entretien**
- **démontage et remontage de moteurs électriques à courant continu**
- **grandes lignes des méthodes de dépose et de remplacement des moteurs à courant continu et de leurs composants**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1270.3 Circuits de démarrage**

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5862.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de procéder à l'essai et au diagnostic des systèmes de démarrage et de charge des chariots élévateurs et de leurs composants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.3.1 Décrire et indiquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des circuits de démarrage des chariots élévateurs.

[2/0]

- **chutes de tension des circuits à forte intensité**
- **relais**
- **solénoïdes**
- **entraînements**

2.3.2 Expliquer les principes de fonctionnement des circuits de démarrage des chariots élévateurs.

[2/0]

- **relais**
- **solénoïdes**
  - enroulement de maintien
  - enroulement d'attraction
- **entraînements**
  - roue libre
  - protection par débrayage

2.3.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de circuits de démarrage de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]

- **désignation de la séquence recommandée de diagnostic du mauvais fonctionnement d'un circuit de démarrage**
- **essais d'appel de courant et de chute de tension du circuit de démarrage**
- **démonstration d'un essai de démarrage au banc sans charge**
- **démonstration d'essai de relais et de solénoïdes**
- **analyse de la défaillance d'un composant et vérification :**
  - usure
  - surchauffe
  - circuits ouverts, courts-circuits et mises à la masse
  - défauts d'entraînement

2.3.4 Recommander la remise en état ou la réparation de circuits de démarrage de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]

- **méthodes de dépose et de remplacement d'un démarreur et inspection de la couronne**
- **effets du mauvais alignement d'un démarreur et d'un mauvais contact des dents d'entraînement**
- **méthodes de dépose et de remplacement des relais et des solénoïdes**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et du visage
  - mise à l'air libre des gaz de batterie
  - précautions à prendre pour éviter les explosions
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1270.4 Schémas de circuits électriques**

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5873.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter les schémas de circuits électriques produits par les fabricants de chariots élévateurs et de procéder à des calculs relatifs aux circuits.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

2.4.1 Expliquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des schémas de circuits électriques.

[2/0]
- **électricité**
- **électronique**
- **circuits en série**
- **circuits en parallèle**
- **circuits en série-parallèle**
- **schémas électriques**
  **symboles des schémas**
- **schémas électriques des FÉO**
- **schémas numériques**
- **schémas Valley Forge**
- **schémas SAE et DIN**

2.4.2 Décrire les principes servant à préparer différents types de schémas de circuits électriques.

[2/0]
- **calculs relatifs aux circuits**
  - intensité de courant
  - chute de tension
  - facteurs de résistance
  - calculs de la puissance (en watts)

2.4.3 Procéder à des calculs et à l'analyse des circuits à l'aide de schémas de circuits électriques et les vérifier sur les chariots élévateurs.

[0/2]
- **analyse de circuits à l'aide des schémas des FÉO**
- **essai de composants de circuits électriques opérationnels et défectueux**
- **diagnostic des défaillances courantes des circuits**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et du visage
  - mise à l'air libre des gaz de batterie
  - précautions à prendre pour éviter les explosions
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1271**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES DE COMMANDE INFORMATISÉS**

Durée : 16 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

---

3.1 Ordinateurs embarqués

10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

3.2 Capteurs

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 65 % | 35 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :

Matériel minimal exigé

| | |
|---|---|
| Chariot élévateur à moteur à combustion interne | Chariot élévateur électrique |
| Ordinateur avec logiciel et matériel appropriés | Multimètre |
| Analyseur-contrôleur | |

**S1271.1 Ordinateurs embarqués**

Durée : 10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5865

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander le remplacement ou la réparation des ordinateurs embarqués et des systèmes connexes.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

3.1.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des ordinateurs embarqués.

[1/0]
- **ordinateurs**
- **électronique numérique**
- **circuits d'entrée et de sortie**

3.1.2 Décrire les fonctions, les caractéristiques de construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des ordinateurs embarqués.

[2/0]
- **boîtiers de MCE**
- **microprocesseurs**
- **dispositifs de circuit d'entrée**
- **appareillage de commutation**
- **MCE multiplexés**
- **modules d'interface**

3.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des ordinateurs embarqués.

[3/0]
- **conditionnement des données d'entrée**
- **conversion analogique numérique**
- **unités centrales de traitement**
- **mémoire vive**
- **mémoire vive non volatile**
- **cache**
- **ROM**
- **mémoire morte programmable / module de personnalisation**
- **EEPROM**
- **cycle de traitement**

3.1.4 Procéder aux diagnostics courants d'ordinateurs embarqués conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **programmation de données**
- **utilisation d'outils d'entretien électronique pour diagnostiquer les problèmes**
- **établissement d'un lien entre les codes de défaillance et les problèmes réels**
- **dépannage guidé par logiciel**
- **accès aux concentrateurs de données des FÉO**

3.1.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation d'ordinateurs embarqués conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **méthode de réparation des bornes électriques**
- **démonstration du remplacement d'un module électronique**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et du visage
  - mise à l'air libre des gaz de batterie
  - précautions à prendre pour éviter les explosions
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1271.2 Capteurs**

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5865

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander le remplacement ou la réparation des capteurs et des composants connexes.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.2.1 Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le rôle et le fonctionnement des capteurs du véhicule.

[4/2]
- **bague de capteur de vitesse**
- **effet Hall**
- **optique**
- **piézorésistif**
- **thermistance**
- **capteur de lacet**
- **potentiomètre**
- **de proximité**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - mesures de sécurité
  - protection des yeux, de l'ouïe, des voies respiratoires et du visage
  - mise à l'air libre des gaz de batterie
  - précautions à prendre pour éviter les explosions
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1272**

Sujet obligatoire : **CIRCUITS D'ALIMENTATION EN CARBURANT**

Durée : 16 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

---

4.1 Systèmes d'alimentation en essence

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

4.2 Systèmes d'alimentation en gaz de pétrole liquéfié (GPL)

4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure

4.3 Systèmes d'alimentation en gaz naturel pour véhicules (GNV)

3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

4.4 Systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Structure d'évaluation : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 75 % | 25 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Chariots élévateurs à moteur à combustion interne | Bouteilles de GPL, de GNV ou aides à la formation équivalentes |
| Mélangeurs et détendeurs de GPL et de GNV | Systèmes d'alimentation bicarburant et leurs composants |

**S1272.1** **Systèmes d'alimentation en essence**

Durée : 7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5864.02

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'exposer les grandes lignes des méthodes de diagnostic et de réparation des systèmes d'alimentation en essence.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.1.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation en essence.

[1/0]
- **chimie du carburant**
- **cycle d'Otto**
- **sous-système d'alimentation**
- **injection dans la lumière d'admission**
- **injection monopoint**

4.1.2 Indiquer les caractéristiques de construction des systèmes d'alimentation en essence et de leurs composants.

[1/0]
- **réservoirs de carburant**
- **filtres**
- **pompes**
- **rampe de carburant**
- **injecteurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs de gaz d'échappement**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**

4.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'alimentation en essence et de leurs composants.

[2/0]
- **sous-systèmes d'alimentation**
- **rampe de carburant**
- **injection séquentielle dans la lumière d'admission**
- **injecteurs**
- **boîtiers d'injection**
- **régulateurs**
- **cycles en boucle ouverte et en boucle fermée**
- **dispositifs antipollution**

4.1.4 Procéder à l'essai et au diagnostic de systèmes d'alimentation en essence et de leurs composants conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **démonstration des méthodes d'inspection des éléments suivants :**
  - réservoirs de carburant
    - inspection visuelle
  - filtres
  - rampe de carburant
  - injecteurs
  - boîtiers d'injection
  - capteurs
  - régulateurs
- **démonstration des méthodes de diagnostic des points suivants :**
  - fuites de carburant
  - défaillances du système d'injection de carburant

4.1.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation de systèmes d'alimentation en essence conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]
- **référence aux normes de sécurité définies par les fabricants et la loi**
- **démonstration de la méthode de dépose et de remplacement des :**
  - réservoirs de carburant
  - filtres à carburant
  - injecteurs
  - capteurs

**PRATIQUES GÉNÉRALES**

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1272.2 Systèmes d'alimentation en gaz de pétrole liquéfié (GPL)**

Durée : 5 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 1 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5864.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes de diagnostic et de réparation des systèmes d'alimentation en gaz de pétrole liquéfié (GPL).

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation en GPL.

[1/0]
- **bouteilles de carburant**
- **sous-système d'alimentation**

4.2.2 Indiquer les caractéristiques de construction des systèmes d'alimentation en GPL.

[1/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**

4.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes d'alimentation en GPL.

[2/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**
- **boucle ouverte et boucle fermée**

4.2.4 Procéder au diagnostic et à la réparation d'un moteur équipé d'un système d'alimentation en GPL afin d'évaluer et d'améliorer son rendement.

[0/1]
- **bouteilles de carburant**
- **vaporisateurs**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **détecteurs de fuite**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1272.3 Systèmes d'alimentation en gaz naturel pour véhicules (GNV)**

Durée : 3 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 1 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5864.08

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de comprendre les principes de fonctionnement des composants des systèmes d'alimentation en gaz naturel pour véhicules (GNV), de diagnostiquer les problèmes courants et de recommander des réparations.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.3.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation en GNV.

[0,5/0]
- **bouteilles de carburant**
- **sous-système d'alimentation**
- **filtres**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**

4.3.2 Indiquer les caractéristiques de construction des composants de systèmes d'alimentation en GNV.

[0,5/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**

4.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes d'alimentation en GNV.

[0,5/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**
- **boucle ouverte et boucle fermée**

4.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de systèmes d'alimentation en GNV et de leurs composants conformément aux recommandations des fabricants.

[0,5/0]
- **méthodes d'inspection et d'essai des éléments suivants :**
  - bouteilles de carburant
  - vaporisateurs
  - capteurs
  - régulateurs
  - détecteurs de fuite

4.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation des composants d'un système de d'alimentation en GNV conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]
- **référence aux normes de sécurité définies par les fabricants et la loi**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1272.4 Systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement**

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5864.08

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes d'alimentation bicarburant (essence et gaz comprimé).

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

4.4.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement.

[1/0]
- **bouteilles de carburant**
- **acheminement du sous-système d'alimentation**
- **chambres de mélange**
- **commandes de la source d'alimentation**
- **filtres**
- **pompes**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**
- **commande de la source d'alimentation**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **dispositif de commande de la source d'alimentation**

4.4.2 Indiquer les caractéristiques de construction des systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement.

[1/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **pompes**
- **régulateurs**
- **régulateurs de vitesse**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**
- **dispositif de commande de la source d'alimentation**

4.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des systèmes d'alimentation bicarburant et en carburant de remplacement.

[1/0]
- **bouteilles de carburant**
- **filtres**
- **pompes**
- **vaporisateurs**
- **boîtiers d'injection**
- **capteurs**
- **régulateurs**
- **contacteurs de dépression et manocontacteurs**
- **boucle ouverte et boucle fermée**
- **dispositif de commande de la source d'alimentation**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1273**

Sujet obligatoire : **MOTEURS**

Durée : 32 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

5.1 Caractéristiques fondamentales des moteurs à petite cylindrée

8 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures

5.2 Blocs moteurs embiellés

15 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 6 heures

5.3 Organes de distribution et culasses

9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 60 % | 40 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Instruments de mesure de précision | Moteurs et composants pour démontage et remontage |

**S1273.1 Caractéristiques fondamentales des moteurs à petite cylindrée**

Durée : 8 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5863

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter et de mesurer les composants de moteurs à petite cylindrée conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.1.1 Décrire les caractéristiques fondamentales de construction et de conception des moteurs à petite cylindrée.

[0,5/0]
- **cycle d'Otto**
- **cycle diesel**
- **cycle à quatre temps**
- **rendement thermique**

5.1.2 Indiquer les principes de fonctionnement des moteurs à combustion interne à petite cylindrée.

[0,5/0]
- **cycle d'Otto**
- **cycle diesel**
- **cycle à quatre temps**
- **rendement thermique**

5.1.3 Expliquer et décrire le rôle de tous les circuits et systèmes secondaires des moteurs à petite cylindrée.

[0,5/0]
- **bloc-cylindres**
- **culasses**
- **système d'admission**
- **système d'échappement**
- **système de refroidissement**
- **système de lubrification**

5.1.4 Procéder à des calculs pour vérifier les spécifications de rendement d'un moteur.

[0,5/0]
- **volume engendré**
- **course du piston**
- **taux de compression**
- **pression de compression**
- **rendement thermique**
- **puissance**

5.1.5 Procéder à l'inspection et à la mesure des composants de moteurs à petite cylindrée conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]
- **description de la séquence de démontage et des précautions à prendre**
- **marquage des bielles et des chapeaux de palier principaux**
- **indication des composants mobiles et stationnaires d'un moteur**
- **mesure de l'alésage d'un cylindre, des paliers de vilebrequin, des dégagements et du mauvais alignement du plateau**
- **vérification des paliers du vilebrequin à l'aide de jauges plastiques**
- **description des séquences de montage et de serrage**
- **interprétation de la documentation des fabricants**

5.1.6 Déposer et installer des moteurs à petite cylindrée dans des châssis de chariot élévateur conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]
- **accès au châssis**
- **séquence de démontage de la carrosserie**
- **techniques de levage**
- **composants de stockage et de soutien**
- **méthodes de dépose et de remplacement d'un moteur**
- **vidange des liquides**
- **précautions à prendre en vue de la remise en place**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1273.2 Blocs moteurs embiellés**

Durée : 15 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5863.11

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'exposer les grandes lignes des méthodes d'inspection et de mesure des blocs moteurs embiellés à petite cylindrée et de leurs composants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des blocs-cylindres, des pistons et des bielles.

[1/0]
- **thermodynamique**
- **facteurs de production de la puissance motrice**
- **production du couple et chaînes cinématiques**

5.2.2 Indiquer la fonction, les caractéristiques de construction, la composition, les types, les modèles et l'utilisation des composants de blocs moteurs embiellés.

[4/0]
- **blocs-cylindres**
- **blocs percés**
- **chemises sèches et humides**
- **fini de la surface des parois de cylindre**
- **pistons, axes et segments**
- **bielles**
- **vilebrequins**
- **paliers**
- **amortisseurs de vibrations et volants**

5.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des moteurs embiellés et des composants du groupe motopropulseur.

[3/0]
- **angles de vecteur entre le maneton et le vilebrequin**
- **forces de compression et de tension**
- **configuration du moteur**
- **égalité de puissance**

5.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de blocs-cylindres et de composants de groupe motopropulseur conformément aux recommandations des fabricants.

[1/5]

- **méthodes générales de nettoyage avec :**
  - des solvants
  - du matériel
- **méthode de retrait de la collerette d'un cylindre**
- **méthodes de démontage et de remontage d'un bloc-cylindres**
- **inspection visuelle d'un bloc moteur embiellé et de ses composants**
- **prise des mesures suivantes :**
  - usure d'un cylindre
  - gauchissement d'un bloc
  - usure d'un piston
  - écart des segments de piston

5.2.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation de blocs moteur embiellés conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]

**démonstrations :**

- **rodage ou alésage d'un cylindre**
- **ajustement des pistons et des axes de piston**
- **dépose, vérification des écarts et pose de segments de piston**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1273.3 Organes de distribution et culasses**

Durée : 9 heures au total Théorie : 5 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5863.10

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de tester et de vérifier les réparations des organes de distribution et des arbres à cames d'un moteur à petite cylindrée.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

5.3.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des arbres à cames et des organes de distribution utilisés dans les moteurs de petite cylindrée.

[1/0]
- **calage des soupapes**
- **respiration du cylindre**
- **interprétation et traçage du diagramme de calage des soupapes**

5.3.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction, les types et l'utilisation du mécanisme d'entraînement des organes de distribution, des organes eux-mêmes et des arbres à cames.

[2/0]
- **arbres à cames (dans le bloc et en tête)**
- **géométrie des soupapes**
- **paliers**
- **pignons et engrenages**
- **bagues d'appui**
- **pignon d'arbre à cames**
  - engrenages
  - chaînes
  - courroies

5.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des composants des organes de distribution et des arbres à cames et ceux du matériel d'entretien.

[2/0]
- **géométrie du profil de came**
- **actionnement des organes de distribution**
- **calage des soupapes et respiration du moteur**
- **respiration à flux transversal parallèle**
- **flottement des soupapes**
- **dynamique des soupapes**

5.3.4 Procéder à l'inspection et à la mesure des arbres à cames et des mécanismes d'entraînement des organes de distribution conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **démonstration des activités suivantes :**
  - inspection visuelle
  - mesure des soupapes
  - mesure des arbres à cames
  - détermination de l'usure des lobes, des paliers et des butées
  - vérification du gauchissement de l'arbre à cames
  - mesure de l'usure des paliers

5.3.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation des composants des organes de distribution et des arbres à cames conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **démonstration de la dépose et de l'installation des courroies et des chaînes de distribution**
- **grandes lignes des méthodes de démontage**
- **ajustement des courroies et des chaînes de distribution**
- **rattrapage du jeu d'une variété de modèles de soupapes**
- **démonstration de l'analyse des défaillances suivantes des organes de distribution :**
  - usure
  - cassures
  - déformation

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1274**

Sujet obligatoire : **CHÂSSIS**

Durée : 32 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 12 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

---

6.1 Suspensions

14 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 6 heures

6.2 Roues à bandage plein

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

6.3 Roues à bandage pneumatique

6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

6.4 Systèmes de direction

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 65 % | 35 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Roues à bandage plein | Roues à bandage pneumatique |
| Essieu directeur | Outils de mesure |

**S1274.1** **Suspensions**

Durée : 14 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

| | |
|---|---|
| **TCÉ** | 5871.0 |

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de diagnostiquer et de réparer des suspensions conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.1.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des suspensions.

[1/0]
- **accumulateur hydraulique / amortissement**
- **centre de gravité / force centrifuge / inertie**
- **coefficient de frottement**
- **frottement statique et cinétique**
- **effets de la chaleur sur le métal**

6.1.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction et la composition des éléments de suspension.

[2/0]
- **types de châssis**
  - monocoque
  - bloc de caoutchouc
- **suspension à trois points**
- **suspension active**
- **points d'articulation**
- **composants de suspension solides**
  - paliers à semelle porteurs de charge

6.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement des suspensions des chariots élévateurs.

[4/0]
- **transfert de charge**
- **compression et rebond**
- **types de suspension**
  - pleine
  - hydraulique
- **principes d'amortissement des chocs**
- **galets**
- **caractéristiques des matériaux de suspension**
  - acier à ressort
  - caoutchouc synthétique
- **suspensions actives**
  - hydraulique
- **principes d'équilibrage**

6.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et à l'analyse des défaillances de suspensions conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **inspection visuelle :**
  - usure de composant de suspension
- **évaluation de l'état et analyse des défaillances des composants de suspension**
- **diagnostic de précharge et de jeu axial des paliers de roue**

6.1.5 Décrire les méthodes d'entretien et de réglage des roues, des paliers et des composants de suspension recommandées par les fabricants.

[1/4]
- **suspension**
  - lubrification du châssis
- **remplacement de moyeux et de paliers**
- **ajustement et lubrification de paliers**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1274.2** **Roues à bandage plein**

Durée : 6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5881.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes d'inspection et d'essai de roues à bandage plein conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des roues à bandage plein.

[1/0]
- **capacité de charge des pneus**
- **construction des pneus**
- **utilisation des pneus**
- **types de roues et utilisation**
- **matériel de montage et utilisation**

6.2.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction et la composition des roues à bandage plein.

[1/0]
- **roues en acier**
- **pneus textile-acier**
- **pneus de caoutchouc**
- **pneus en uréthane**
- **pneus non marquants**
- **pneus increvables (remplis de plastique liquide)**
- **pneus à crampons de granite**
- **montage**
- **matériel et espaceurs**

6.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des roues à bandage plein.

[1/0]
- **roues en acier - décalées**
- **pneus textile-acier**
- **pneus de caoutchouc**
- **pneus en uréthane**
- **pneus non marquants**
- **pneus increvables (remplis de plastique liquide)**
- **pneus à crampons de granit**
- **montage**
- **matériel et espaceurs**

6.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de roues à bandage plein.

[0/1]
- **analyse de l'usure des pneus**
- **décollage du pneu de la roue**
- **coupures et fissures**
- **état de la jante**
- **serrage des boulons de roue**

6.2.5 Recommander la remise à neuf et la réparation de roues à bandage plein conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **méthode de pose et de dépose à la presse**
- **ajustage par frottement à la roue**
- **méthode de moulage de l'uréthane à la roue**
- **matériel de montage et espaceurs**
- **moulage du pneu à la roue**
- **remplacement du caoutchouc sur la jante**
- **matériel de montage**
  - goujons
  - espaceurs
  - roues jumelées

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1274.3** **Roues à bandage pneumatique**

Durée : 6 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5880.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de diagnostiquer et de réparer des roues à bandage pneumatique conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.3.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des roues à bandage pneumatique.

[0,5/0]
- **classification des pneus**
- **construction des pneus**
- **utilisation des pneus**
- **construction et utilisation des roues**
- **matériel de montage et espaceurs**

6.3.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction et la composition des roues à bandage pneumatique.

[1,5/0]
- **pneus entièrement gonflables**
- **pneus semi-gonflables**
- **roue monopièce**
- **roue en deux pièces**
- **matériel de montage et espaceurs**

6.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des roues à bandage pneumatique.

[1/0]
- **pneus entièrement pneumatiques**
- **pneus semi-pneumatiques**
- **roue monopièce**
- **roue en deux pièces**
  - jante divisée
- **matériel de montage et espaceurs**

6.3.4 Procéder à l'inspection et à l'essai de roues à bandage pneumatique conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **usure des pneus**
- **dommages aux flancs**
- **fissures et coupures**
- **tige de valve**
- **état de la jante**
- **serrage des boulons de roue**
- **matériel de montage et espaceurs**
- **pneus semi-gonflables**
- **roue monopièce**
- **roue en deux pièces**
    - jante divisée

6.3.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation de roues à bandage pneumatique en suivant la procédure de pose et de dépose conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]
- **démontage et remontage**
- **roues à pneu semi-gonflable**
- **configuration du matériel de montage et des espaceurs**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - ventilation des lieux de travail
  - méthodes de levage
  - injection ou pénétration de fluides haute pression dans la peau
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1274.4** **Systèmes de direction**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5868

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter et de réparer des systèmes de direction conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

6.4.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes de direction manuels.

[1/0]
- **principe de l'angle d'Ackermann**
- **parallélogramme**
- **termes et définitions de la géométrie des systèmes de direction**
- **angles de chasse**
- **angles de carrossage**
- **réglages du pincement**
- **essieu avant Elliot et essieu Elliot renversé**

6.4.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction et la composition des systèmes de direction.

[2/0]
- **timonerie de direction**
- **bras de renvoi**
- **biellettes**
- **embouts de biellettes**
- **composants du système de direction**
  - commande de direction
  - soupapes de priorité
  - vérin de direction

6.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de direction.

[3/0]

- **timonerie de direction et géométrie**
- **bras de renvoi**
- **bras de suspension**
- **biellettes**
- **embouts de biellette de direction**
- **composants du système de direction**
  - commande de direction
  - soupapes de priorité
  - vérin de direction

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - protection des yeux, des mains et de la peau
  - contrôle des matières dangereuses
  - méthodes de levage
  - soutien et blocage des composants hydrauliques
  - démontage des tiges de laiton
  - contrôle de la dépose des circlips et des bagues de verrouillage
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1275**

Sujet obligatoire : **BÂTI ET SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT ET DE LEVAGE**

Durée : 48 heures au total Théorie : 31 heures Pratique : 17 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

---

7.1 Transmission finale

14 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 5 heures

7.2 Cabines, bâtis et dispositifs de protection

10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

7.3 Systèmes à chaînes

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

7.4 Servotransmissions et convertisseurs de couple

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 65 % | 35 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Manuels d'entretien des FÉO

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Servotransmissions *(powershift)* | Convertisseurs de couple |
| Chariots élévateurs à moteur à combustion interne et électriques | Outils de mesure |

| | |
|---|---|
| **S1275.1** | **Transmission finale** |
| Durée : | 14 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 5 heures |
| Préalables : | Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1 |

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5867, 5874

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation des organes de transmission finale de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants et aux méthodes sécuritaires de travail.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.1.1 Définir l'utilité et les caractéristiques fondamentales de la transmission finale.

[2/0]
- **force centrifuge**
- **mouvement linéaire**
- **mouvement angulaire**
- **huiles de lubrification, température et exigences de charge**
- **trains planétaires**

7.1.2 Indiquer les caractéristiques de construction des différentiels de la transmission finale.

[1/0]
- **interne et externe**
- **planétaire**
- **boîtier/carter**

7.1.3 Expliquer les principes de fonctionnement de la transmission finale des chariots élévateurs.

[6/0]
- **couples coniques**
  - interne et externe
  - planétaire
- **multiplication du couple**
- **chaîne cinématique**
- **rapport**

7.1.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de la transmission finale des chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]
- **inspection des organes de la transmission finale et vérification des points suivants :**
  - précontrainte des roulements
- **diagnostic et analyse les défaillances des composants par rapport aux points suivants :**
  - bruits
  - usure
  - bris
  - surchauffe
  - lubrification insuffisante

7.1.5 Recommander l'entretien de la transmission finale de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **démonstration des méthodes de démontage et d'assemblage :**
  - grandes lignes de la méthode de remplacement d'un joint
  - grandes lignes de la méthode d'entretien des paliers
- **méthodes d'entretien :**
  - vérification des niveaux d'huile de graissage
  - vérification de l'état de l'huile de graissage
  - révision de la méthode de vidange d'huile de graissage
  - indication des types d'huile recommandés

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1275.2** **Cabines, bâtis et dispositifs de protection**

Durée : 10 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5879.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes de diagnostic et de réparation des cabines, des bâtis et des dispositifs de protection.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des cabines, de leurs composants, des bâtis et des dispositifs de protection.

[1/0]

- **contrepoids**
  - calculs géométriques
  - contrepoids de la batterie
  - contrepoids du bâti
- **toit de protection contre les chutes d'objets**
- **systèmes de retenue du conducteur**
- **contrôle du bruit**
- **protection de la cabine de conduite**
- **exigences réglementaires**
- **extincteurs**

7.2.2 Indiquer les fonctions de base, les caractéristiques de construction et la composition des cabines, de leurs composants, des bâtis et des dispositifs de protection.

[2/0]

- **contrepoids**
  - positions
  - contrepoids de la batterie
  - contrepoids du bâti
- **toit de protection contre les chutes d'objets**
- **contrôle du bruit**
- **systèmes de protection du conducteur**
- **protection de la cabine de conduite**
- **extincteurs**
- **systèmes de retenue du conducteur**

7.2.3 Expliquer les principes de fonctionnement des cabines, de leurs composants, des bâtis et des dispositifs de protection.

[3/0]
- **contrepoids**
  - positions
  - contrepoids de la batterie
  - contrepoids du bâti
- **toit de protection contre les chutes d'objets**
- **contrôle du bruit**
- **systèmes de protection du conducteur**
- **protection de la cabine de conduite**
- **extincteurs**
- **systèmes de retenue du conducteur**

7.2.4 Procéder à l'inspection et au diagnostic des cabines, de leurs composants, des bâtis et des dispositifs de protection conformément aux recommandations des fabricants et à la réglementation gouvernementale.

[0/2]
- **démonstration des méthodes d'inspection :**
  - contrepoids
  - contrepoids du bâti
  - couple de serrage
  - modifications
  - ajouts
  - toit de protection contre les chutes d'objets
  - couple de serrage
  - modifications
  - ajouts
- **contrôle du bruit**
- **systèmes de protection du conducteur**
  - couple de serrage
  - systèmes de verrouillage
  - modifications
  - ajouts
- **protection de la cabine de conduite**
- **extincteurs**
- **systèmes de retenue du conducteur**
- **démonstration des méthodes de diagnostic :**
  - usure
  - déformation
  - cassures
  - corrosion
  - composants défectueux

7.2.5 Recommander la remise à neuf ou la réparation des cabines, de leurs composants, des bâtis et des dispositifs de protection conformément aux recommandations des fabricants et à la réglementation gouvernementale.

[0/2]

- **démonstration des méthodes d'équilibrage à l'aide de contrepoids**
  - contrepoids du bâti
  - couple de serrage
- **démonstration des méthodes de remplacement :**
  - couple de serrage
  - système de protection contre les chutes d'objets
  - couple de serrage
  - contrôle du bruit
  - systèmes de protection du conducteur
  - couple de serrage
  - systèmes de verrouillage
  - protection de la cabine de conduite
  - extincteurs
  - systèmes de retenue du conducteur

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

| | | | |
|---|---|---|---|
| **S1275.3** | **Systèmes à chaîne** | | |
| Durée : | 12 heures au total | Théorie : 8 heures | Pratique : 4 heures |
| Préalables : | Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1 | | |

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de diagnostiquer et de réparer des systèmes à chaîne conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.3.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des systèmes à chaîne.

[1/0]

- **réas**
  - coussinets
  - roulements à rouleaux
  - arbres
  - mécanismes de prétension
- **systèmes à chaîne**
  - utilisations
  - friction
  - rapports

7.3.2 Indiquer les fonctions, les caractéristiques de construction et la composition des systèmes à chaîne.

[2/0]

- **chaînes**
- **réas**
  - coussinets
  - roulements à rouleaux
  - arbres
  - tendeurs

7.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des systèmes à chaîne.

[4/0]

- **relations entre les dimensions, la vitesse et la puissance**
- **arc et contenu**
- **alignement**
- **lubrification**

7.3.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de systèmes à chaîne, conformément aux recommandations des fabricants.

[0,5/2]
- **inspection du système pour vérifier les points suivants :**
  - fissures
  - usure
  - détérioration
  - alignement
  - lubrification
- **essais de chaînes**
- **méthodes de diagnostic de systèmes à chaîne**

7.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation de systèmes à chaîne conformément aux recommandations des fabricants.

[0.5/2]
- **dépose et remplacement :**
  - chaînes
  - réas
    - coussinets
    - roulements à rouleaux
    - arbres
    - tendeurs
- **réglages de tension :**
  - chaînes

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1275.4** **Servotransmissions et convertisseurs de couple**

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5866.08, 5866.09, 5866.10, 5866.11, 5866.12, 5866.13

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de servotransmissions et de convertisseurs de couple de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants et aux méthodes sécuritaires de travail.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

7.4.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des servotransmissions et des convertisseurs de couple.

[2/0] – **caractéristiques fondamentales**
- dynamique des fluides dans le convertisseur de couple
  - écoulement turbulent
  - débit rotatif
- coupleur
- convertisseur de couple
- schéma des fluides de servotransmission
- configurations d'engrenages de servotransmission
  - va-et-vient avant arrière
  - boîtes multi-vitesses

7.4.2 Indiquer les caractéristiques de construction des servotransmissions et des convertisseurs de couple.

[2/0] – **convertisseurs de couple**
- rotor
- stator / multi-étages / pas variable
- turbine
- convertisseurs de couple réparables et non réparables

– **servotransmissions**
- pompes / engrenages interne et externe
- disques d'embrayage
- étanchéité aux fluides / joints et anneaux d'étanchéité
- corps de soupape et tiroirs modulateurs
- carter de boîte de vitesses

7.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des servotransmissions et des convertisseurs de couple des chariots élévateurs.

[4/0]
- **convertisseurs de couple**
  - principes des fluides des convertisseurs de couple
    - o écoulement turbulent
    - o écoulement rotatif
  - rotor
  - stator / multi-étages / pas variable
  - turbine
  - multiplication du couple et vitesse de blocage
- **servotransmissions**
  - pompes / internes et externes
  - disques d'embrayage
  - étanchéité aux fluides / joints et anneaux d'étanchéité
  - configuration et rapports d'engrenages
  - chaîne cinématique
- **systèmes électriques de transmission**
  - dispositif de verrouillage pour changement de vitesse
  - freinage dynamique
  - dispositifs de verrouillage de sécurité
  - interface du MCE de la boîte de vitesses avec les systèmes de gestion du moteur

7.4.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des servotransmissions et des convertisseurs de couple de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]
- **servotransmissions et convertisseur de couple pour :**
  - refroidisseurs d'huile de boîte de vitesses
    - o par liquide
    - o à air
  - essai de pression du système de refroidissement
    - o contamination croisée
  - conduites de liquide externes de boîte de vitesses
  - vitesse de blocage du convertisseur de couple
  - vérifications de la pression
  - analyse du liquide
  - séquence et engagement du changement de vitesse
    - o électrique
    - o mécanique
  - systèmes de marche par à-coups
    - o électriques
    - o mécaniques
    - o hydrauliques
  - carter et roulements de boîte de vitesses
  - systèmes électriques de transmission
    - o dispositif de verrouillage pour changement de vitesse
    - o freinage dynamique
    - o dispositifs de verrouillage de sécurité

- **diagnostic et analyse les défaillances des composants par rapport aux points suivants :**
  - bruits
  - usure
  - bris
  - problèmes de changement de vitesse / glissement
  - surchauffe
  - fuites de liquide / internes et externes
  - refroidisseurs d'huile et contamination croisée
- **systèmes électriques de transmission**
  - dispositifs de verrouillage pour freinage dynamique
  - dispositifs de verrouillage de sécurité
    - commandes des vitesses
    - démarrage du véhicule

7.4.5 Recommander des méthodes d'entretien des transmissions et des convertisseurs de couple de chariots élévateurs conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- **démonstration des méthodes de démontage et d'assemblage :**
  - convertisseurs de couple réparables et non réparables
  - mise en place des joints d'étanchéité
  - pose de paliers
  - voile de convertisseur de couple
  - carter et roulements de boîte de vitesses
  - pompes à engrenages interne et externe
  - disques d'embrayage
  - refroidisseurs d'huile et contamination croisée
- **mesures de composants**
  - entraînement du convertisseur de couple
  - convertisseur de couple réparable / réglages du blocage
  - disques d'embrayage
    - mesures du plateau et du disque
  - arbres d'entrée et de sortie
  - arbre de renvoi
  - train d'engrenages
    - précharge
    - jeu d'engrènement
  - interface du MCE de la boîte de vitesses avec les systèmes de gestion du moteur
- **méthodes d'entretien :**
  - vérification des niveaux d'huile de graissage
  - vérification de l'état de l'huile de boîte de vitesses / analyse de l'huile
  - revue de la méthode de vidange des filtres à huile et des crépines de la boîte de vitesses
    - indication des classes d'huile de boîte de vitesses recommandées
    - systèmes de refroidissement

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

Numéro : **S1276**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES HYDRAULIQUES**

Durée : 40 heures au total Théorie : 27 heures Pratique : 13 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Cours associés : Aucun

8.1 Symboles graphiques et calculs

4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

8.2 Liquides et additifs

4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure

8.3 Conduites et raccords des systèmes de transmission d'énergie par fluide

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

8.4 Systèmes de commande hydraulique

14 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 6 heures

8.5 Pompes hydrauliques

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Structure d'évaluation :
Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique pertinente
Examen final avec surveillant
Tests périodiques

Répartition des points

| Examen théorique | Examen pratique |
|---|---|
| 65 % | 35 % |

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Documents de référence :
Documentation des fabricants d'équipement d'origine

Matériel minimal exigé :

| | |
|---|---|
| Assortiment de composants hydrauliques | Outils de mesure |

**S1276.1** **Symboles graphiques et calculs**

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter des schémas et d'effectuer des calculs de pression, de force et de surface ayant trait à l'hydraulique.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

8.1.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des circuits et des schémas hydrauliques.

[1/0]
- **symboles graphiques**
- **tracés des circuits hydrauliques**
- **dessins**
- **diagrammes**
- **schémas**
- **Society of Automotive Engineers (SAE)**
- **Organisation internationale de normalisation (ISO)**

8.1.2 Indiquer les diagrammes et les schémas de composants hydrauliques.

[1/0]
- **pompes**
- **soupapes**
- **actionneurs**
- **conduites**

8.1.3 Dessiner un exemple de schéma de système hydraulique.

[1/0]
- **circuit à centre ouvert**
- **circuit à centre fermé**

8.1.4 Effectuer des calculs mathématiques de base ayant trait à l'hydraulique.

[1/0]
- **pression**
- **force**
- **aire**
  - mesures impériales
  - système international (SI) d'unités

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1276.2** **Liquides et additifs**

Durée : 4 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 1 heure

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes d'entretien des réservoirs hydrauliques et des additifs conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

8.2.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques fondamentales des liquides hydrauliques.

[0,5/0]

- **type de liquide**
  - à base de pétrole
  - résistant au feu
  - synthétique
- **indice de viscosité**
- **friction**
- **cavitation**
- **vitesse**
  - flux laminaire
  - turbulence
- **pression et force**
- **débit**
- **aération**
- **prévention de l'usure**
- **inhibiteurs d'oxydation**
- **inhibiteurs de rouille et de corrosion**
- **antimousse**
- **contrôle de l'eau**
- **transmission d'énergie**
  - loi de Pascal
  - potentielle, thermique et cinétique
- **cylindrée**
- **dilatation thermique**
- **contamination**
  - analyse de l'huile
- **pression de refoulement du liquide**

8.2.2 Indiquer l'utilité et les caractéristiques fondamentales des conditionneurs d'huile.

[1/0]
- **exigences du filtre**
- **exigences de propreté**
- **schémas et symboles**
- **filtres**
  - pouvoir d'écoulement
  - capacité nominale de l'élément
    - degré de filtration
    - rapport bêta
  - type et emplacement
  - chute de pression
  - indicateurs
- **refroidisseurs**
  - pouvoir d'écoulement
  - huile-air
  - huile-huile
  - huile-liquide de refroidissement
  - chute de pression
  - indicateurs
- **réservoirs**
  - mis à l'air libre
  - sous pression
  - caractéristiques physiques

8.2.3 Expliquer les caractéristiques de construction des conditionneurs d'huile.

[0,5/0]
- **filtres et crépines**
  - matériaux filtrant en surface
  - matériaux filtrant en profondeur
  - degré de filtration
  - type et emplacement
  - chute de pression
  - indicateurs d'obstruction
- **refroidisseurs d'huile**
  - air-huile
  - liquide de refroidissement-huile
  - huile-huile
    - tube
    - tube et ailettes
    - radiateur
- **réchauffeurs d'huile**
- **réservoirs**
  - capacité
  - chicanes
  - sortie et retour
  - bouchons de vidange
  - filtre d'admission
  - mise à l'air libre
  - sous pression

8.2.4 Expliquer les principes de fonctionnement des conditionneurs d'huile hydraulique.

[1/0]
- **filtres et crépines**
  - matériaux filtrant en surface
  - matériaux filtrant en profondeur
  - degré de filtration
  - rapport bêta
  - type et emplacement
  - chute de pression
  - indicateurs d'obstruction
- **refroidisseurs d'huile**
  - air-huile
  - liquide de refroidissement-huile
  - huile-huile
    - tube
    - tube et ailettes
    - radiateur
- **réchauffeurs d'huile**
- **réservoirs**
  - sous pression
  - refroidissement
  - aération
  - mise à l'air libre

8.2.5 Procéder à des inspections et à des essais sur des additifs d'huile conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]
- **démonstration des méthodes d'inspection et d'essai des :**
  - filtres à huile
  - crépines
  - refroidisseurs
  - réchauffeurs
- **dépose et remplacement des filtres et des crépines**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Cette section indique les concepts et les sujets qui doivent être intégrés à la matière de chaque unité. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
  - protection des yeux et des mains
  - problèmes de pénétration dans la peau de liquides sous haute pression
  - danger des produits chimiques - SIMDUT
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1276.3** **Canalisations et raccords hydrauliques**

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de remplacer des conduites et des raccords hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

8.3.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques de base des conduites de fluide hydraulique.

[1/0]

- **tuyaux**
- **tubes**
- **tuyaux flexibles**
- **raccords**
- **adaptateurs**
- **Society of Automotive Engineers (SAE)**
- **système international (SI) d'unités**

8.3.2 Indiquer les types et les caractéristiques de construction des conduites et des raccords hydrauliques.

[1/0]

- **tuyaux**
  - calendriers d'exécution
  - filetage
  - dimensionnement
- **tubes**
  - plastique
  - acier
  - dimensionnement
  - cintrage
  - fabrication
- **tuyaux flexibles**
  - dimensionnement
  - capacité nominale de pression
    - types tressés
    - enroulés-soudés
- **raccords**
  - permanents
  - réutilisables
  - assemblage de tuyau flexible

- **adaptateurs**
  - profilés du filet
  - élément d'étanchéité
- **détermination des raccords**
  - Society of Automotive Engineers (SAE)
  - Joint Industry Conference (JIC)
  - joint torique mécanique
  - bossage à joint torique
  - pas de tuyauterie (NPT)
  - British Standard Pipe/Japanese Industrial Standard (BSP/JIS)
  - filetage métrique
  - système international (SI) d'unités

8.3.3 Expliquer les principes de fonctionnement des canalisations et des raccords hydrauliques.

[2/0]

- **méthodes d'étanchéité**
- **rayon minimal de cintrage**
- **pression nominale de fonctionnement**
- **pression nominale d'éclatement**

8.3.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de conduites hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]

- **inspection et mise à l'essai des conduites hydrauliques**
  - fissures
  - fuites
- **méthodes de diagnostic des pannes de conduites hydrauliques**
  - cassures
  - obturations

8.3.5 Recommander la remise en état ou la réparation de conduites hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

[0/1]

- **démonstration des réparations et du remplacement de conduites hydrauliques**
  - remplacement

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
  - protection des yeux et des mains
  - problèmes de pénétration dans la peau de liquides sous haute pression
  - danger des produits chimiques - SIMDUT
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1276.4** **Systèmes de commande hydraulique**

Durée : 14 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 6 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de soupapes de commande hydraulique conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

8.4.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques de base des soupapes de commande hydraulique.

[2/0]

- **soupapes régulatrices de pression**
- **soupapes de régulation du débit**
- **distributeurs**
- **perfectionnement des notions de base**
  - contamination et importance de la propreté

8.4.2 Indiquer les types et les caractéristiques de construction des soupapes de commande hydraulique.

[2/0]

- **soupapes régulatrices de pression**
  - échappement à action directe
  - soupape de décharge pilotée
  - détendeur
  - soupape de décharge
  - séquence
  - soupape d'équilibrage
  - frein hydraulique
- **soupapes de régulation du débit**
  - diviseurs de débit
  - soupapes de priorité
  - action proportionnelle
  - pilotées
  - compensation de pression
  - restrictions
  - clapets de non-retour

- **distributeurs**
  - monobloc
  - soupapes à sections
  - passage parallèle
  - activation
    - manuelle
    - par solénoïde
      - à verrou
      - sans verrou
  - solénoïde proportionnel
  - pilote
  - pneumatiques
  - à tiroir cylindrique
  - à champignon
  - à cartouche
  - rotatifs

8.4.3 Expliquer les principes de fonctionnement des soupapes de commande hydraulique.

[4/0]

- **soupapes régulatrices de pression**
  - décharge simple
  - décharge pilotée
  - à détendeur
  - de décharge
  - séquence
  - d'équilibrage
  - frein hydraulique
- **soupapes de régulation du débit**
  - diviseurs de débit
  - soupapes de priorité
  - action proportionnelle
  - pilotées
  - compensation de pression
    - clapets réducteurs de débit
  - clapets de non-retour
- **distributeurs**
  - circuit d'écoulement de l'huile
    - parallèle
    - raccordement en série et en parallèle
  - types de centre
    - ouvert
    - fermé
  - à champignon
  - à cartouche
  - rotatifs
- **monobloc**
- **à sections**
- **à passage parallèle**

8.4.4 Procéder à l'inspection et au diagnostic des soupapes de commande hydraulique conformément aux recommandations des fabricants.

[0/3]
- **détermination des composants et de leur emplacement dans les systèmes hydrauliques**
- **inspection et examen des soupapes de commande**
- **établissement d'un lien entre les défaillances et leurs causes principales**

8.4.5 Recommander la remise en état ou la réparation de soupapes de commande hydraulique conformément aux recommandations des fabricants.

[0/13]
- **démontage et remontage de soupapes de commande hydraulique**
- **recommandation de remise en état ou de réparation de soupapes de commande hydraulique**

## PRATIQUES GÉNÉRALES

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
  - protection des yeux et des mains
  - problèmes de pénétration dans la peau de liquides sous haute pression
  - danger des produits chimiques - SIMDUT
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

**S1276.5** **Pompes hydrauliques**

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Programme Véhicules et équipements commerciaux, Niveau 1

Renvois aux normes de formation :

**TCÉ** 5876.0

## RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recommander la réparation de pompes hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

## RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

8.5.1 Décrire l'utilité et les caractéristiques de base des pompes hydrauliques.

[1/0]

- **paramètres d'aspiration**
- **flux d'huile interne**
- **gestion de la pression**
  - joints d'étanchéité
- **charge des paliers**
- **points d'usure**
- **perfectionnement des notions de base**
  - énergie
  - calculs de la cylindrée
  - contamination et importance de la propreté
  - calculs de la puissance
    - mesures impériales
    - système international (SI) d'unités

8.5.2 Décrire les types et les caractéristiques de construction des pompes hydrauliques.

[2/0]

- **pompes volumétriques et non volumétriques**
- **pompes à engrenages**
  - externe
  - interne
- **pompe à piston**
  - radial
  - axial
  - à cylindrée constante
  - à cylindrée variable
  - compensation de pression
  - compensation de débit

- **pompes à ailettes**
  - équilibrées
  - non équilibrées
  - à cylindrée constante
  - à cylindrée variable
  - compensation de pression
  - compensation de débit

8.5.3 Expliquer les principes de fonctionnement des pompes hydrauliques.

[5/0]

- **pompes à engrenages**
  - externe
  - interne
- **pompe à piston**
  - radial
  - axial
  - à cylindrée constante
  - à cylindrée variable
  - compensation de pression
  - compensation de débit
  - compensateurs limiteurs de couple
  - compensateurs à commande électronique
- **pompes à ailettes**
  - équilibrées
  - non équilibrées
  - à cylindrée constante
  - à cylindrée variable
  - à compensation par pression
  - à compensation par débit

8.5.4 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de pompes hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- **description des essais de fuites internes et externes des pompes**
- **démontage, inspection et remontage de pompes à engrenages, à ailettes et à piston**
- **diagnostic des défaillances des pompes et analyse des composants endommagés**

8.5.5 Recommander la remise en état ou la réparation de pompes hydrauliques conformément aux recommandations des fabricants.

[0/2]

- **grandes lignes des méthodes recommandées de démontage et de remontage**
- **démonstration du démontage et de la remise en état d'une pompe hydraulique**

**PRATIQUES GÉNÉRALES**

Concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucun temps n'est attribué à ces sujets, car on présume qu'ils sont intégrés au contenu de la formation.

- **mesures de sécurité**
  - évacuation et confinement de la pression
  - protection des yeux, de l'ouïe et de la peau contre les liquides chauds
  - matières dangereuses
  - levage
  - ventilation des lieux de travail
  - risque d'incendie
  - injection de liquide haute pression / pénétration dans la peau
  - soutien et blocage des composants
  - protection des yeux et des mains
  - problèmes de pénétration dans la peau de liquides sous haute pression
  - danger des produits chimiques - SIMDUT
- **communications**
  - accès à l'information
  - rapports sur les exercices pratiques
  - bulletins d'entretien technique
  - systèmes de gestion des données
    - dossiers d'entretien
    - systèmes d'information sur l'entretien
    - format électronique
  - exigences prévues dans la loi
  - SIMDUT
- **mathématiques**
  - conversion du Système international d'unités (SI) au système impérial

# Acronymes

La liste ci-dessous donne la signification des sigles et acronymes qui se trouvent dans les documents suivants du secteur force motrice :

Niveau 1 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
Niveau 2 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de machines agricoles
Niveau 3 – Technicien ou technicienne d'équipement lourd
Niveau 2 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
Niveau 2 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars

**A**

| | |
|---|---|
| ABS | système de freinage antiblocage |
| ANSI | American National Standards Institute |
| API | American Petroleum Institute |
| ATA | American Trucking Association |
| AWG | American Wire Gauge |
| AWS | American Welding Society |

**B**

| | |
|---|---|
| BP | bande publique |
| BSP | British Standard Pipe |

**C**

| | |
|---|---|
| c.a. | courant alternatif |
| c.c. | courant continu |
| CD-ROM | cédérom |
| CFC | chlorofluorocarbures |
| CSA | Association canadienne de normalisation |
| CVC | chauffage, ventilation et climatisation |
| CVSA | Canadian Vehicle Standards Association |

**D**

| | |
|---|---|
| DDC | Detroit Diesel Corporation |
| DE | diamètre extérieur |
| DEL | diode électroluminescente |
| DI | diamètre intérieur |
| DIN | Deutsche Institute für Normung (Institut allemand de normalisation) |
| DOS | système d'exploitation à disque |
| DOT | Department of Transports (États-unis) |

**E**

| | |
|---|---|
| EEPROM | mémoire morte programmable effaçable électriquement |
| EG | éthylèneglycol |
| EPROM | mémoire morte reprogrammable |
| EUI | injecteur-pompe à commande électronique |

**F**

| | |
|---|---|
| FÉO | fabricant d'équipement d'origine |
| FMVSS | Federal Motor Vehicle Safety Standards (États-Unis) |
| FSSS | fiche signalétique santé-sécurité |

**G**

| | |
|---|---|
| GNV | gaz naturel pour véhicules |
| GPL | gaz de pétrole liquéfié |
| GPS | système de positionnement global |

**H**

| | |
|---|---|
| HC | hydrocarbure |
| HCFC | hydrochlorofluorocarbures |
| HEUI | injecteur-pompe à commande électronique et actionnement hydraulique |
| HFC | hydrofluorocarbures |
| HPI-TP | high pressure injector-time pressure (Cummins) (pression d'injection élevée au moment de l'injection) |

**I**

| | |
|---|---|
| ISO | Organisation internationale de normalisation |

**J**

| | |
|---|---|
| JIC | Joint Industry Conference |
| JIS | Japanese Industrial Standard |

**K**

| | |
|---|---|
| KPI | inclinaison du pivot de fusée |

**L**

| | |
|---|---|
| LPE | *Loi sur la protection de l'environnement* |
| LSST | *Loi sur la santé et la sécurité au travail* |
| LSVA | Loi sur la sécurité des véhicules automobiles (Canada) |

**M**

| | |
|---|---|
| MCE | module de commande électronique |
| MID | modulation d'impulsions en durée |
| MIG | protection gazeuse inerte |
| MUI | injecteur-pompe à commande mécanique |

**N**

| | |
|---|---|
| NIV | numéro d'identification du véhicule |
| NPN | semi-conducteur négatif positif négatif |
| NPT | National Pipe Thread |
| NSVAC | Normes de sécurité des véhicules automobiles au Canada |
| NV-RAM | mémoire morte rémanente |

**P**

| | |
|---|---|
| PBV | poids brut du véhicule |
| PC | ordinateur personnel |
| PDF | prise de force |
| PG | propylèneglycol |
| PNBC | poids nominal brut combiné |
| PNBV | poids nominal brut du véhicule |

| | |
|---|---|
| PNP | semi-conducteur positif négatif positif |
| PROM | mémoire morte programmable |
| PT | pression-temps |
| **R** | |
| RAM | mémoire vive |
| RGC | recirculation des gaz de carter |
| RGE | système de recirculation des gaz d'échappement |
| RMF | résistance au moment de flexion |
| ROM | mémoire morte |
| **S** | |
| S.O. | sans objet |
| SAE | Society of Automotive Engineers |
| SI | Système international d'unités |
| SIMDUT | Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail |
| SRS | systèmes de retenue supplémentaires |
| **T** | |
| TBI | injection monopoint |
| TCÉ | technicien ou technicienne de chariots élévateurs |
| TECA | technicien ou technicienne d'entretien de camions et d'autocars |
| TÉL | technicien ou technicienne d'équipement lourd |
| TMA | technicien ou technicienne de machines agricoles |
| TMC | Technical and Maintenance Council (de l'American Trucking Association) |
| tr/min | tours par minute |
| **U** | |
| UC | unité centrale |
| UCE | unité de commande électronique |

# Glossaire

Ce glossaire présente les définitions des termes utilisés dans les documents suivants du secteur force motrice :

Niveau 1 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
Niveau 2 – Véhicules et équipements commerciaux (tronc commun)
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de machines agricoles
Niveau 3 – Technicien ou technicienne d'équipement lourd
Niveau 2 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de chariots élévateurs
Niveau 2 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars
Niveau 3 – Technicien ou technicienne de camions et d'autocars

**A**

| | |
|---|---|
| ABS | Système de freinage antiblocage. Freins commandés par un système électronique qui surveille la vitesse des roues et gère les forces appliquées sur les freins pour éviter le blocage de roues. |
| accumulateur | Cylindre ou récipient servant à emmagasiner un fluide sous pression. Peut contenir une membrane et de l'air comprimé. Utilisé dans les systèmes hydrauliques. |
| acronyme | Mot formé par les lettres initiales d'autres mots. |
| actionneur | Tout dispositif de sortie commandé par ordinateur. Aussi utilisé en hydraulique comme dispositif de sortie de type linéaire ou rotatif (vérin ou moteur). |
| aération | Mélange d'un gaz et d'un liquide. Il s'agit généralement d'un mélange d'air avec l'huile, le carburant ou le liquide de refroidissement. |
| AFC (Cummins) | Circuit de détection de suralimentation dans le système d'alimentation en carburant d'une pompe Cummins PTC-AFC. |
| affaissement | Terme applicable au régulateur du moteur décrivant une variation transitoire du régime survenant quand la charge du moteur change brusquement. |
| alcool | Liquide obtenu par la distillation d'un hydrocarbure contenant au moins un groupe hydroxyle; désigné parfois sous le nom de composé oxygéné. |
| aldéhydes | Classe de produits chimiques ayant RCHO comme formule générale où R est un radical alkyle (aliphatique) ou aryle (aromatique) (SAE J1213 NOV82). |
| alésage | Diamètre d'un cylindre de moteur. Sert parfois à désigner le cylindre lui-même. |
| alliage | Mélange comprenant un métal de base fondu et des éléments métalliques ou non métalliques destinés à altérer les caractéristiques métallurgiques du métal de base. |
| allumage par compression | Moteur dans lequel le mélange carburant/air est enflammé par la chaleur provoquée par la compression. |
| allumage par étincelle | Méthode d'allumage par étincelle des moteurs à essence faisant généralement appel au cycle d'Otto. |
| amélioreur de cétane | Additif pour carburant diesel destiné à accroître *l'indice de cétane* ou la qualité de l'allumage. Le nitrate de cyclohexanol est couramment utilisé comme amélioreur de cétane. |

| | |
|---|---|
| American Society for Testing Materials (ASTM) | Organisme américain qui établit les normes et règlements industriels, dont ceux qui se rapportent aux carburants. |
| amorçage d'arc | Défaillance d'un palier ou d'un engrenage causée par un arc électrique. |
| amortisseur | Dispositif servant à réduire ou éliminer les vibrations ou l'oscillation d'une pièce en mouvement, d'un fluide, etc. |
| amortisseur hydraulique | Amortisseur de vibrations du moteur comprenant un boîtier en forme de disque contenant un fluide (gel de silicium) et une bague massive à inertie. Utilise le frottement du fluide pour amortir l'oscillation en torsion. |
| ampère (A) | Unité de mesure de la circulation du courant électrique. Un ampère correspond à la quantité de courant qu'un volt peut faire passer au travers d'une résistance de un ohm. |
| ampèremètre | Instrument de mesure du débit de courant. |
| analogique | Emploi de variables physiques, comme la tension ou la longueur, pour représenter des valeurs. |
| analyse rétrospective | Façon de rechercher électroniquement des problèmes antérieurement décelés par un système de gestion électronique d'un moteur. Peut être discrète, c'est-à-dire impossible à lire par certains outils et programmes de diagnostic (également connue sous l'appellation *consignation des données des sondes électriques).* |
| angle d'Ackermann | Angle formé entre les plans des roues directrices d'un véhicule dont l'angle de braquage est nul; sert à mesurer le pincement ou l'ouverture des roues. |
| ANSI | American National Standards Institute. |
| antigel | Liquide ajouté à l'eau pour former le liquide de refroidissement du moteur de façon à en élever le point d'ébullition et à en abaisser le point de congélation. On utilise généralement de l'éthylèneglycol, du propylèneglycol et des liquides de refroidissement longue durée. |
| API | American Petroleum Institute. |
| APMH | Après le point mort haut. |
| apprenti technicien ou apprentie technicienne | Débutant ou débutante qui apprend avec l'aide de techniciens ou techniciennes qualifiés ayant plus d'expérience. |
| ASTM | American Society for Testing Materials. Organisme qui établit des normes de classification des matériaux en général et des carburants. |
| ATA | American Trucking Association Organisation représentant des intérêts divers qui se charge d'établir des normes à l'intention de l'industrie américaine du camionnage. |
| atome | La plus petite partie d'un élément chimique pouvant participer à une réaction chimique. L'atome se compose d'électrons, de protons et de neutrons. |
| augmentation de couple | Accroissement du couple potentiel destiné à se produire dans un moteur diesel que l'on fait passer du régime nominal au régime maximal; pendant cette période, la courbe de puissance demeure relativement plate. On appelle parfois moteurs à puissance constante les moteurs à forte augmentation de couple. |

**B**

| | |
|---|---|
| bague de capteur de vitesse | Terme décrivant un certain nombre de dispositifs qui utilisent le magnétisme et le mouvement pour produire une tension c.a.; la bobine détectrice. |
| base de données | Emplacement ou programme de stockage de données. |
| batterie | Dispositif contenant une ou plusieurs cellules qui produit de l'électricité grâce à une réaction électrochimique. |
| batterie au plomb | Batterie standard de véhicule constituée d'accumulateurs au plomb disposés en série. Les batteries de 12 volts sont maintenant la norme. Les équipements lourds sont généralement munis de plusieurs batteries montées en parallèle ou en série. |
| baud | Nombre de fois par seconde qu'un signal de communication de données change et permet de transmettre un bit de données. |
| bielle | Liaison mécanique rigide entre l'axe de piston et le maneton du vilebrequin. |
| bloc en ligne | Moteur dont tous les cylindres sont disposés en ligne droite. |
| bloc-cylindres | Cadre principal de tout moteur auquel les autres composants sont attachés. |
| boîte de répartition d'air | Chambre ou cavité dans laquelle un fluide est maintenu à une pression supérieure à la pression atmosphérique ou à la pression moyenne du système. |
| British thermal unit (BTU) | Quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 °F la température d'une livre d'eau au niveau de la mer. |
| broche | Outil d'alésage servant à conférer à un trou alésé ses dimensions finales et exactes. |
| buse à orifices multiples | Buse d'injecteur hydraulique de type courant ayant pour fonction de distribuer et de pulvériser le carburant dans un cylindre du moteur. Se compose d'un corps d'injecteur comprenant plusieurs orifices, un obturateur et un ressort. Utilisée dans la plupart des moteurs diesel à injection directe munis de pompes d'injection pourvues de pistons à rampe hélicoïdale et d'injecteurs-pompes de types MUI, EUI et HEUI. |

**C**

| | |
|---|---|
| c.a. | Voir *courant alternatif.* |
| c.c. | Courant continu |
| cache | Mémoire vive (RAM) à grande vitesse placée entre l'unité centrale (UC) et la mémoire principale pour accroître l'efficacité du traitement. |
| calibre d'épaisseur | Instrument de mesure comparatif servant à mesurer les diamètres extérieurs et intérieurs. |
| cancérogène | Toute substance, comme l'amiante ou le tétrachlorure de carbone, pouvant provoquer le cancer. |
| capacitance | Mesure de la charge électrique pouvant être emmagasinée sous une tension donnée; mesurée en farads. |
| capacité de démarrage à froid | Système normalisé d'évaluation des batteries qui indique l'appel de courant maximal que peut fournir une batterie à pleine charge à 0 °F ou - 17 °C; mesurable en ampères de démarrage à froid. |
| capacité d'une batterie | Quantité de courant qu'une batterie peut fournir. |

| | |
|---|---|
| capacité nominale d'une batterie | Mesure normalisée de la capacité d'une batterie de fournir un niveau d'énergie acceptable dans des conditions précises. Les normes sont établies par le Battery Council International (BCI). |
| capteur | Terme applicable à une vaste gamme de dispositifs de commande et de surveillance émettant des signaux d'entrée en direction du MCE. |
| capteur anéroïde | Dispositif servant à capter une faible baisse de pression. Sert à décrire les capteurs de suralimentation qui limitent l'arrivée de carburant jusqu'à ce qu'il y ait suffisamment d'air de suralimentation pour le brûler. Comprend généralement une membrane, un ressort et un mécanisme de régulation de l'alimentation en carburant. |
| capteur lambda | Capteur utilisé dans les moteurs à essence à allumage par étincelle pour indiquer au MCE la teneur en oxygène des gaz d'échappement. |
| carbone (C) | Élément que l'on trouve sous diverses formes (diamant, charbon de bois et charbon). C'est le composant principal des carburants à base d'hydrocarbure. Numéro atomique : 6. |
| catalyseur | Substance qui stimule ou accélère une réaction chimique ou la rend possible sans changer elle-même de nature. |
| cavitation | Érosion du métal causée par la formation et l'effondrement subséquent de poches de vapeur (bulles) dues à la pulsion physique dans un liquide, telle que celle d'une chemise humide contre la paroi de liquide de refroidissement qui l'entoure. L'effondrement des bulles engendre des pressions unitaires élevées qui peuvent éroder rapidement les chemises humides lorsque les propriétés protectrices du liquide de refroidissement diminuent. En hydraulique, la cavitation se présente sous forme d'état gazeux au sein d'un courant liquide qui entraîne l'implosion rapide d'une bulle gazeuse. |
| CD | Disque compact à codage optique servant au stockage des données numériques. |
| cédérom | Disque de données à codage optique lu par un laser de la même manière qu'un disque compact audio; conçu uniquement pour la lecture des données. |
| centrifugeuse | Dispositif qui utilise la propulsion centrifuge ou le principe de la force centrifuge pour fonctionner. |
| cétane | Liquide incolore ($C_{16}H_{34}$) servant de base pour tester les caractéristiques de rendement d'un carburant diesel. |
| chaleur | Forme d'énergie associée au mouvement des atomes ou des molécules et pouvant être transmise par conduction, convection et rayonnement. |
| chambre de combustion | Dans la plupart des moteurs à étincelle et à allumage par compression, ce sont le cylindre et la géométrie de la culasse et de la couronne du piston qui forment la chambre de combustion. Dans les moteurs diesel à injection indirecte, la chambre de combustion forme une cellule distincte reliée au cylindre sans lui être intégrée. Ce terme désigne aussi la partie située au dessus du piston lorsque celui-ci est au PMH. On la mesure en centimètres cubes. |
| chargement d'une | Processus de restauration de la charge d'une batterie |

| | |
|---|---|
| batterie | consistant à y faire du courant en sens inverse (du positif au négatif). |
| chemise de cylindre | Chemise interposée entre le piston et la paroi du cylindre ou la chemise d'eau de façon à constituer une surface facilement remplaçable pour les cylindres. |
| chemises humides | Chemises d'un bloc-cylindres en contact direct avec la chemise d'eau. Les chemises humides doivent supporter les pressions dues à la combustion tout en maintenant le liquide de refroidissement à l'extérieur du cylindre. |
| chemises sèches | Chemises installées avec une souplesse ou une interférence fractionnée qui dissipent la chaleur des cylindres dans les alésages du bloc-moteur. Ces chemises n'ont pas de contact direct avec les chemises d'eau. |
| claquement | Allumage/combustion du carburant dans la buse d'un chalumeau oxyacétylénique provoquant un bruit de pétarade et de sifflement. |
| codes actifs | Circuit, état ou composant d'un système commandé électroniquement qui ne fonctionne pas convenablement et active un code MCE qui peut être affiché ou lu à l'aide d'un outil d'entretien électronique. |
| coefficient de frottement | Mesure de la capacité d'un matériau de générer le frottement. Décrit « l'agressivité » de matériaux en contact réciproque. Ce coefficient varie selon la température et la présence de lubrifiants. |
| combustion | Le fait de brûler, *oxydation*. |
| combustion quiescente | Propagation non turbulente de la flamme qui caractérise les moteurs diesel lents à injection directe. |
| comité sectoriel | Comité réunissant des membres représentatifs de l'industrie de la province. Ce comité conseille le MFCU en matière d'apprentissage. |
| comparateur à cadran | Outil servant à mesurer une course linéaire avec précision. |
| compensateur d'altitude-pression | Tout capteur ou dispositif qui compense automatiquement un changement d'altitude. |
| composé | i) Substance comprenant deux éléments ou plus retenus ensemble par une force chimique sans nécessairement conserver leurs caractéristiques originales (p. ex., l'eau : $H_2O$).<br>ii) Boîte d'engrenages auxiliaire qui accroît la capacité de la boîte de vitesses en augmentant le nombre de rapports et de gammes disponibles. |
| compresseur de suralimentation. | Tout dispositif techniquement capable d'augmenter le volume d'air entrant dans le collecteur d'admission. Ce terme sert généralement à désigner une soufflante entraînée mécaniquement, comme la soufflante Rootes. |
| compression | Processus en vertu duquel le volume d'un fluide confiné diminue tandis que sa densité augmente sous l'effet de la pression. |
| concentrique | Cercles ayant un centre commun. |
| condensateur | Dispositif électrique pouvant emmagasiner une charge électrique ou bloquer le courant alternatif et laisser passer le courant continu. Également connu sous le nom de *condensateur d'allumage*. |

| | |
|---|---|
| conductance | Capacité d'un matériau de transporter du courant électrique. |
| conducteurs | Matériaux qui se prêtent bien à la circulation des électrons d'un atome à l'autre; ce sont généralement des éléments métalliques comptant moins de 4 électrons dans leur enveloppe extérieure. |
| conduction | Transmission de la chaleur dans la matière solide ou transfert de la chaleur d'un objet à un autre par contact direct. |
| configuration à soupapes parallèles | Disposition des soupapes d'un moteur où les soupapes sont montées parallèlement à l'axe du vilebrequin pour permettre un écoulement uniforme des gaz par chaque soupape (à condition que la levée soit identique). |
| connecteur de liaison de données | Borne enfichable en plastique munie de deux connexions électriques ou plus et servant à établir une interface avec les ordinateurs d'un moteur ou d'un véhicule. |
| contenu de la formation | Activités d'apprentissage que l'apprenti ou apprentie doit accomplir pour obtenir les résultats d'apprentissage. Liste complète d'activités servant de guide au formateur ou à la formatrice. |
| contre-alésage | Élargissement cylindrique de l'alésage du cylindre sur le dessus du bloc pour y loger une bride de chemise. |
| convection | Transfert de chaleur d'un objet à un autre par l'entremise d'un liquide. S'applique aussi au transfert de chaleur résultant du mouvement ascendant de l'air chaud et descendant de l'air frais. |
| convertisseur catalytique | Dispositif intégré au système d'échappement qui permet les réactions d'oxydation et de réduction; dans les moteurs diesel de camions alimentés en mélange pauvre, on n'utilise actuellement que des convertisseurs catalytiques d'oxydation. |
| coude de vilebrequin | Partie excentrée du vilebrequin où sont fixées les bielles. |
| couple | Effort ou force de torsion. L'effet exercé par le couple ne correspond pas forcément à l'accomplissement d'un travail. |
| couple brut | Couple maximum produit mesuré au vilebrequin du moteur sans tenir compte de l'absorption de couple par les accessoires qu'il entraîne. |
| courant | Circulation d'électrons libres dans un conducteur. |
| courant alternatif | Courant électrique qui change périodiquement de sens en fonction de la polarité de la source électrique; c.a. |
| courant continu (c.c.) | Courant électrique qui circule constamment dans une seule direction. |
| courbe d'affaissement | En régulation hydromécanique, diminution selon une courbe régulière de l'alimentation en carburant quand le régime du moteur augmente en passant de la puissance nominale au ralenti élevé. |
| cours associé | Unité d'apprentissage que l'on peut suivre en même temps qu'un autre sujet. Il faut cependant réussir dans les deux matières. |
| crosse | Partie des organes de distribution d'un moteur qui actionne deux soupapes par cylindre. Permet d'ouvrir simultanément deux soupapes d'un même cylindre à l'aide d'un seul culbuteur. |
| culasse | Partie détachable d'un moteur qui couvre la partie supérieure des alésages des cylindres et fait partie de la chambre de |

combustion. Comprend aussi les soupapes dans le cas des moteurs à soupapes en tête.

| | |
|---|---|
| culbuterie | Ensemble des composants chargés d'actionner une soupape, du profil de la came à la soupape elle-même. |
| cycle à deux temps | Mode de fonctionnement d'un moteur qui nécessite une révolution complète du vilebrequin pour que chaque piston parvienne une fois au point mort haut et accomplisse un cycle. |
| cycle de combustion | Procédé thermodynamique permettant à un moteur thermique de compléter un cycle comprenant l'admission, la compression, l'oxydation et l'échappement. |
| cycle diesel | Cycle à quatre temps similaire au cycle d'Otto (admission, compression, détente et échappement) mais où l'allumage du carburant résulte de la chaleur engendrée par la compression. On dit d'un véritable moteur diesel que c'est un moteur à *pression constante*, ce qui signifie que le carburant est injecté dans le cylindre à un taux qui produit une pression constante pour un nombre donné de degrés d'angle de vilebrequin. |
| cycle d'Otto | Cycle à quatre temps (admission, compression, détente et échappement) à allumage par étincelle breveté par Nicolas Otto en 1876. |
| cylindrée | Volume total déplacé par les cylindres quand ils passent du PMB au PMH. |

**D**

| | |
|---|---|
| DCA | Additif pour liquide de refroidissement de moteur diesel à propriété exclusive. |
| débit en bauds | Vitesse de transmission des données. |
| déchet dangereux | Produit chimique ou matériau possédant une ou des caractéristiques le rendant dangereux pour la santé, la vie ou l'environnement. |
| densité relative | Poids relatif d'un volume donné d'un matériau spécifique comparé au même volume d'eau. |
| diode | Dispositif semi-conducteur permettant de faire passer le courant dans une direction et l'interdisant dans l'autre; fonctionne comme un clapet de non-retour électrique. |
| diode Zenner | Diode spéciale destinée à conduire un courant à polarisation inverse lorsqu'une tension donnée est atteinte. |
| dioxyde d'azote | L'un des oxydes d'azote produits par les moteurs de véhicules; contribue de manière importante à la formation du smog photochimique. |
| dioxyde de carbone ($CO_2$) | L'un des produits de la combustion. Aussi, mélange chimique sec formant un excellent agent ignifuge. Une fois comprimé sous forme solide, il prend le nom de glace sèche et conserve une température de 109 °F. |
| dioxyde de soufre | Composé qui se forme quand le soufre est oxydé (principal responsable du smog de type sulfureux). Les véhicules contribuent peu à la formation de smog sulfureux, car ils utilisent des carburants à faible teneur en soufre. |
| données | Information brute (non traitée). |
| dosage par rampe et trou | Dispositif de pompage composé d'un plongeur et d'un cylindre destiné à gérer l'alimentation en carburant. |

| | |
|---|---|
| durcissement superficiel | Procédé qui consiste à chauffer une pièce d'acier pour en durcir la surface tout en permettant à la partie interne de demeurer relativement molle. |

**E**

| | |
|---|---|
| écoulement turbulent | Écoulement dans lequel les particules de fluide se déplacent au hasard plutôt qu'en suivant des trajectoires parallèles continues. |
| écrasé | Terme décrivant un ressort de suspension comprimé au maximum. |
| effet Hall | Méthode de détection précise de la vitesse de rotation et de signalisation numérique de cette information. Un volet métallique rotatif bloque et ouvre alternativement un champ magnétique émanant d'un capteur à semi-conducteur. |
| électricité statique | Charge électrique accumulée ne circulant pas dans un circuit. |
| électrolyte | Solution capable de conduire le courant électrique. |
| électromagnétisme | Champ magnétique engendré par la circulation du courant dans un conducteur. |
| électron | Composant d'un atome à charge négative. |
| émissions | Tout rejet de matières toxiques dans l'environnement. Gaz produits par l'échappement, le carter et les réservoirs de carburant et contribuant à la formation du smog. |
| enduit d'étanchéité anaérobie | Enduit sous forme de mastic qui sèche (durcit) sans exposition à l'air. |
| énergie | Capacité d'effectuer un travail. |
| énergie cinétique | Énergie d'un corps en mouvement. |
| engrenage amboïde | Couple conique dont les axes sont à angle droit, mais dont le pignon est plus élevé que la couronne. |
| engrenage hélicoïdal | Saillie ou filetage hélicoïdale usiné sur un arbre, comme une vis sans fin. |
| engrenage hypoïde | Jeu d'engrenages coniques formé d'une couronne et d'un pignon où les axes sont à angle droit, mais où le pignon est plus bas que la couronne. |
| enroulement en dérivation | Bobine offrant un trajet parallèle à la circulation du courant électrique. |
| entièrement flottant | Terme servant à décrire des composants qui permettent plus que la quantité habituelle de mouvement. Par exemple, un *axe de piston entièrement flottant* est maintenu dans le bossage de l'axe, mais permet au piston et à l'œil de la bielle de se mouvoir de manière indépendante. |
| essieu entièrement flottant | Essieu moteur dont les demi-arbres ne fournissent que le couple aux roues sans aucunement soutenir la charge du véhicule. |
| essieu semi-flottant | Essieu moteur dont l'arbre entraîne les roues tout en soutenant le poids du véhicule. |
| estampilles de classement | Lignes placées sur la tête de certains boulons pour en indiquer la résistance à la traction. |
| éthylèneglycol | Produit chimique liquide utilisé comme agent refroidissant dans un moteur. Voir *antigel*. |

**F**

| | |
|---|---|
| faces de poussée | Terme servant à décrire la charge exercée sur une surface en général, sur les pistons en particulier. Quand un piston est soumis à la pression des gaz, il a tendance à se détourner (s'écarter de la ligne axiale verticale) et à porter son effort sur les faces de contact latérales. |
| fatigue | Défaillance ou détérioration d'un matériau suite aux contraintes répétitives imposées par la charge ou l'utilisation. |
| FÉO | Fabricant d'équipement d'origine. |
| fibre optique | Transmission d'ondes de lumière laser à l'aide de fibres minces. Ces fibres transmettent les données à moindre coût et beaucoup plus rapidement que les fils de cuivre. |
| filtre à air sec | Élément filtrant ne nécessitant pas d'huile ni d'autre agent liquide pour piéger les particules de saleté. La plupart des filtres à air de moteurs sont du type sec. |
| filtre centrifuge | Filtre qui utilise un dispositif centrifuge constitué d'un cylindre rotatif chargé de fluide sous pression et muni de jets inclinés destinés à le propulser. Les filtres centrifuges sont souvent très performants et montés en *dérivation*. |
| filtre en dérivation | Filtre placé en parallèle avec le circuit de graissage, offrant généralement un pouvoir de filtration élevé. |
| fluage | Décrit le mouvement indépendant de deux composants reliés par des attaches lorsque leurs coefficients de dilatation sont différents ou que leurs masses sont différentes, ce qui signifie que leurs taux de dilatation et de contraction ne concordent pas. |
| flux laminaire | Courant dans lequel les particules de fluide se déplacent en suivant des trajectoires parallèles continues; écoulement stable. |
| force | Action d'un corps essayant de changer le mouvement d'un autre corps. L'application de la force n'aboutit pas nécessairement à l'accomplissement d'un travail. |
| force centrifuge | Force agissant vers l'extérieur d'un corps en rotation. |
| force centripète | Tendance à se déplacer vers le centre, comme l'eau qui s'écoule d'une baignoire. |
| frottement | Résistance rencontrée par un objet ou un fluide quand il se déplace sur ou à travers un autre objet ou fluide. |

**G**

| | |
|---|---|
| gestion électronique du moteur | Commande informatisée du moteur. |
| gouttelettes vaporisées | Gouttelettes sortant d'une buse d'injecteur. |

**H**

| | |
|---|---|
| hélice | Rainure hélicoïdale ou volute. Coupe hélicoïdale pratiquée dans certains plongeurs de pompe d'injection servant à doser l'alimentation en carburant. |
| heure de formation | Répartition du temps de formation consacré à la théorie et à la pratique dans un établissement d'enseignement. On compte 50 minutes pour chaque heure de formation indiquée dans le document. |
| horsepower (HP) | Mesure de la capacité d'un moteur d'accomplir un travail. Un |

| | |
|---|---|
| | horsepower correspond à la capacité de déplacer 33 000 livres sur une distance de un pied pendant une minute. |
| huiles synthétiques | Huiles à base de pétrole composées chimiquement par polymérisation et d'autres procédés. |
| hydraulique | Science et pratique du confinement de liquides sous pression dans des circuits en vue d'obtenir une puissance motrice. |
| hydrocarbure | Substance principalement composée de carbone et d'hydrogène élémentaires. Les combustibles fossiles et les alcools sont des hydrocarbures. |
| hydromètre | Instrument destiné à mesurer la densité relative des liquides, généralement de l'électrolyte des batteries et des mélanges de liquides de refroidissement. N'est pas recommandé pour faire des mesures dans les moteurs de camions (il est préférable dans ce cas d'utiliser un réfractomètre en raison de sa plus grande précision). |
| hystérésis | i) Dans la terminologie des régulateurs hydromécaniques, il s'agit du délai de réponse.<br>ii) Frottement moléculaire causé par le délai entre la formation du flux magnétique et la force magnétomotrice qui l'a créé. |

**I**

| | |
|---|---|
| impédance | Combinaison de la résistance et de la réactance dans un circuit à courant alternatif. |
| inclinaison de l'axe de pivotement | Angle d'inclinaison de l'axe de direction par rapport à la verticale. |
| indice de cétane | Indice servant à classer la qualité d'allumage d'un carburant diesel. Il permet de comparer la qualité d'allumage des carburants diesel par rapport à celle d'un mélange de cretonne (qui a de bonnes caractéristiques d'allumage). Un mélange contenant 45 % de cretonne aurait un indice de cétane de 45. Les carburants diesel raffinés en Amérique du Nord sont classés n° 1D et n° 2D par l'ASTM et doivent présenter un indice de cétane d'au moins 40. |
| indice de viscosité | Mesure de la fluidité d'un liquide à une température donnée. L'indice diminue quand la température tombe et vice versa. |
| inertie | En physique, tendance d'un corps à conserver son état de mouvement ou de repos en l'absence d'une action extérieure. |
| inflammable | Substance pouvant se consumer. |
| injecteur à siège inversé | Soupape d'injecteur s'ouvrant vers l'extérieur utilisée dans les anciens systèmes à injection indirecte de Caterpillar. |
| injecteur à téton | Genre d'injecteur hydraulique utilisé jusqu'à tout récemment dans des moteurs diesel d'automobiles à injection directe à petit alésage. |
| injecteur-pompe | Injecteur de carburant diesel qui reçoit le carburant à la pression de charge et accomplit les fonctions de dosage, de mise sous pression et de pulvérisation habituellement directement dans le cylindre. Peut être commandé mécaniquement ou électroniquement et actionné mécaniquement ou hydrauliquement. |
| injecteur-pompe à commande | Injecteur-pompe actionné mécaniquement et commandé électroniquement qui combine en un seul dispositif les |

| | |
|---|---|
| électronique | fonctions de pompage, de dosage et d'injection. |
| injecteur-pompe à commande électronique et actionnement hydraulique (HEUI) | Injecteur-pompe actionné hydrauliquement et commandé électroniquement. Combine les éléments de dosage du carburant et d'injection en une seule unité. |
| injecteur-pompe actionné mécaniquement | Injecteur-pompe actionné par came et commandé par régulateur utilisé par DDC et Caterpillar. |
| injection directe | Le carburant est injecté directement dans les cylindres du moteur. C'est le système habituel d'injection utilisé dans les moteurs à allumage par compression et dans certains moteurs à essence. |
| injection d'urée aqueuse | Système conçu pour réduire les émissions de NOx (oxyde nitreux) formées en présence de températures de combustion élevées des moteurs diesel à combustion interne. L'injection d'urée dans l'échappement cause la décomposition des NOx en azote et en oxygène. |
| injection indirecte | Méthode d'injection du carburant dans un moteur en dehors du cylindre. L'injection peut se faire dans une partie du collecteur d'admission ou dans une cellule adjacente au cylindre, par exemple dans une chambre de précombustion. |
| intégral | Entier ou combiné avec un autre composant afin d'agir comme une seule unité. |
| isolant | Matériau qui s'oppose à la circulation des électrons; il s'agit généralement de substances non métalliques qui comptent plus de quatre électrons dans leur enveloppe extérieure. |
| **J** | |
| jeu | Espace entre deux pièces, par exemple entre un piston et un cylindre. |
| jeu axial | Mesure du mouvement longitudinal entre deux pièces en raison de leur espacement. |
| jeu d'engrènement | Écartement ou jeu entre deux pièces, par exemple entre les dents de deux engrenages. |
| joint de cardan | Joint universel servant généralement à accoupler des arbres de transmission de manière à les articuler. Deux fourches sont réunies par un croisillon rigide dont les chemins de roulement tournent dans des roulements à aiguilles ou des chemins de roulement soutenus par une fourche. |
| joint universel | Joint flexible permettant de modifier les angles de direction entre l'arbre d'entraînement et l'arbre entraîné. |
| **L** | |
| liaison de données | Point de connexion ou trajet de transmission de données dans les dispositifs en réseau. |
| liaison de données ATA | Connecteur Deutsche à 6 broches conforme aux normes SAEIATAJ1584/J1708/J1939 et utilisé par tous les constructeurs de camions et de moteurs de camions pour la liaison avec le MCE des véhicules. |
| limite d'élasticité conventionnelle | Charge nécessaire à la déformation permanente d'un matériau; les matériaux servant à la construction des |

| | |
|---|---|
| | véhicules automobiles, surtout l'acier, sont classés selon leur limite nominale d'élasticité. |
| limiteur de pression de suralimentation | Soupape de purge des gaz d'échappement excédentaires servant à limiter la pression de suralimentation fournie par un turbocompresseur. |
| logiciel d'application | Programme qui gère le traitement informatique. |
| logique | i) Art de raisonner.<br>ii) Protocoles d'arithmétique et de comparaison des données d'un microprocesseur. |
| loi de Boyle | La pression absolue d'une masse fixe de gaz varie en proportion inverse de son volume, à condition que la température demeure constante. |
| loi de Charles | Voir *loi de Gay-Lussac*. |
| loi de Gay-Lussac | Loi selon laquelle, à pression constante, le volume d'une masse ou d'une quantité de gaz fixe varie de façon directement proportionnelle à la température absolue; ceci est une approximation. Cette théorie porte aussi le nom de loi de Charles. |
| loi de Hooke | Loi selon laquelle la fatigue d'un solide est directement proportionnelle à la contrainte à laquelle il est soumis. |
| loi de Pascal | Dans un fluide confiné, toute variation de pression se transmet intégralement dans toutes les directions. |
| loi de Watt | Formule de calcul d'une puissance, d'une tension ou d'une intensité de courant inconnue dans un circuit. Le calcul consiste à utiliser les deux facteurs connus pour trouver la valeur inconnue. |
| loi d'Ohm | Formule servant à calculer le rendement d'un circuit électrique. Selon cette formule, il faut 1 V de tension pour faire circuler 1 A de courant dans un circuit dont la résistance est de 1 ohm. |
| lubrification limite | Lubrification caractérisée par un film d'huile très mince. |

**M**

| | |
|---|---|
| magnétisme | Phénomène associé à la circulation du courant électrique et comprenant l'attraction physique du fer que l'on observe dans l'aimant naturel. Le magnétisme se caractérise par des champs de force pouvant exercer une influence mécanique et électrique sur tout ce qui se trouve à l'intérieur des limites de ces champs. |
| manomètre | Colonne tubulaire en U montée sur une échelle d'étalonnage. Le tube est rempli d'eau ou de mercure de manière à indiquer 0 sur l'échelle. Cet instrument sert à mesurer des états de légère pression ou de dépression dans un circuit de fluide. |
| manomètre $H_2O$ | Manomètre rempli d'eau. |
| manomètre Hg | Manomètre rempli de mercure (Hg). |
| matériau ferreux | Matériau contenant du fer ou de l'acier. |
| mémoire vive non volatile | Mémoire vive rémanente capable de retenir des données dans les cellules d'un module de véhicule après l'ouverture du circuit d'allumage; aussi nommée mémoire vive d'anomalies. |
| métal non ferreux | Métaux et alliages qui contiennent peu ou pas de fer. |
| micromètre | Instrument de précision servant à mesurer des dimensions intérieures et extérieures ou des profondeurs au millième ou |

| | |
|---|---|
| | au dix millièmes de pouce ou de millimètre près. |
| micromètre | Un millionième de mètre ou 0,000039 pouce. Ce terme sert à évaluer la taille des filtres pour liquides, tels que l'huile moteur ou les liquides hydrauliques. |
| modulation d'impulsions en durée | Configuration des impulsions et des formes d'onde pour la signalisation numérique. L'acronyme MID est souvent utilisé. |
| monoxyde de carbone (CO) | Gaz incolore et inodore mortel résultant de la combustion incomplète du carburant. |
| moteur à arbre à cames en tête | Moteur dans lequel le ou les arbres à cames sont placés dans la culasse de façon à actionner directement ou indirectement les soupapes ou à actionner, dans certains moteurs diesel, les injecteurs-pompes. |
| moteur à commande hydrodynamique | Tout moteur non commandé par ordinateur. |
| moteur à couple constant sans balais | Moteur à couple sans balais. Solénoïde à action proportionnelle de type rotatif utilisé par Caterpillar pour synchroniser les systèmes électroniques programmables et commander la position de la crémaillère. |
| moteur à flux transversal | Décrit la configuration d'un moteur à quatre temps où les collecteurs d'admission et d'échappement sont placés sur les côtés opposés de la culasse pour que les gaz circulent au travers des couronnes de pistons. |
| moteur à quatre temps | Genre de moteur où survient une force d'impulsion à toutes les deux révolutions du vilebrequin. Les quatre temps sont les suivants : 1) admission, 2) compression, 3) puissance ou détente et 4) échappement. |
| moteur à soupapes latérales | Moteur en ligne où les orifices des soupapes d'admission et d'échappement sont placés à côté du cylindre dans le bloc. Cette configuration est peu fréquente dans les moteurs actuels. |
| moteur en V | Moteur dont les cylindres sont répartis sur deux lignes dont les axes forment un V. L'angle formé est généralement de 45, 60 ou 90 degrés. |
| multimètre | Instrument d'essai pouvant afficher la tension, l'intensité de courant et la résistance. |
| multiplexage | Méthode de transmission simultanée de plusieurs signaux sur une seule voie de communication. |

**N**

| | |
|---|---|
| nettoyeur d'échappement | Dispositif servant à débarrasser le système d'échappement d'un moteur des particules qui s'y déposent. Utilisé principalement dans les véhicules tout terrain exploités dans les mines souterraines et dans les bâtiments fermés. |
| normes de formation | Les normes de formation sont définies par le MFCU avec l'aide du comité sectoriel. Elles sont destinées à servir de plan aux apprentis, aux enseignants et aux entreprises pour la formation sur les lieux de travail ou de préalables à l'accréditation par le gouvernement. |

**O**

| | |
|---|---|
| ohm | Unité de mesure de la résistance électrique d'un circuit. |
| ohmmètre | Instrument de mesure de la résistance d'un composant ou |

| | |
|---|---|
| | d'un circuit électrique. |
| opacimètre | Instrument à éclairage diffus permettant de mesurer les émissions de particules gazeuses et de liquides afin d'évaluer la densité de la fumée d'échappement d'après le pourcentage de lumière émise qui ne parvient pas au capteur, de sorte que plus le pourcentage est élevé, plus la fumée d'échappement est dense. |
| orifice | Trou ou ouverture. |
| oscillation de régime | Fluctuation rythmique du régime d'un moteur généralement causée par le déséquilibre de l'alimentation des cylindres. |
| oscilloscope | Instrument servant à afficher graphiquement les formes d'ondes électriques sur un écran à rayons cathodiques ou un autre dispositif d'affichage. |
| oxyacétylène | Procédé courant de coupage, de chauffage et de soudage ayant recours à de l'oxygène pur comprimé combiné à de l'acétylène. |
| oxydation | Action consistant à oxyder un matériau; peut s'appliquer à la combustion d'une substance. |
| oxydes d'azote (NOx) | Composés indésirables d'azote et d'oxygène présents dans les gaz d'échappement. Généralement produits lorsque les températures de la chambre de combustion sont excessivement élevées. |

**P**

| | |
|---|---|
| palier à roulement | Palier qui utilise des billes ou des rouleaux entre un tourillon et une surface de roulement pour réduire le frottement. |
| paramètres d'étalonnage | Valeurs spécifiques nécessaires pour obtenir un rendement répondant aux spécifications. |
| pétrole brut | Combustible fossile organique pompé du sol servant à produire le carburant diesel, l'essence et bien d'autres produits pétroliers. |
| pi$^3$/min | Pieds cubes par minute. Sert à mesurer la quantité d'air entrant dans le système d'admission d'un moteur. |
| piège à particules | Récipient contenant un agent de filtration et monté en série sur la tuyauterie d'échappement pour piéger les particules d'hydrocarbure contenues dans les gaz d'échappement et parfois les oxyder. |
| piézoélectricité | Aptitude de certains cristaux à acquérir des charges électriques sous l'effet de la pression. La tension produite augmente proportionnellement à l'augmentation de la pression. Les cristaux de quartz et de sel de seignette ont cette particularité. Dans les capteurs de pression de combustion, on utilise parfois la *piézoélectricité*. |
| piston à crosse | Piston articulé à couronne et jupe séparées; la bielle est boulonnée directement à l'axe de piston. |
| piston articulé | Piston composé de deux pièces distinctes (couronne et jupe) reliées par l'axe de piston et pouvant se mouvoir avec une certaine indépendance. L'axe de piston est généralement entièrement flottant ou boulonné directement à la bielle (on l'appelle alors *piston à crosse*). |
| piston elliptique | Piston-fourreau de forme légèrement excentrique. Étant donné que la masse du matériau requise au bossage de l'axe |

| | |
|---|---|
| | de piston est plus grande, cette zone se dilate proportionnellement davantage quand elle est chauffée. Les pistons elliptiques sont conçus pour adopter une forme vraiment circulaire aux températures de fonctionnement. |
| piston fourreau | Piston en une seule pièce généralement fabriqué en alliage d'aluminium. |
| plaque d'accumulateur | Élément de batterie composé de peroxyde de plomb sous forme spongieuse et de plomb poreux. |
| PMH | Point mort haut d'un cylindre. |
| pneumatique | Branche de la physique de la transmission d'énergie par fluide traitant de la dynamique de la pression et des gaz. |
| point d'inflammation | Température à laquelle un matériau ou un liquide inflammable se vaporise suffisamment vite pour brûler de façon continue. |
| pont de Wheatstone | Galvanomètre enjambant un circuit électrique pour indiquer la valeur de la résistance. |
| potentiomètre | Résistance variable ou diviseur de tension à trois bornes servant à faire varier la tension d'un circuit. Couramment utilisé comme capteur de position du papillon. |
| pratique | Côté pratique de l'apprentissage dans la partie descriptive du document de formation. L'apprenti ou l'apprentie exécute des travaux pratiques pour obtenir les résultats voulus sur le plan psychomoteur. |
| pratiques générales | Cette section indique les concepts et sujets à intégrer à chaque unité de formation. Aucune limite de temps n'est allouée à ces sujets puisque le contenu de la formation en tient compte. |
| préalable(s) | Formation à acquérir avant d'aborder l'étude d'un sujet donné. |
| précontrainte | Réglage d'un roulement pour le soumettre à une pression légère allant au-delà du jeu axial nul. |
| première loi de Kirchhoff | Loi selon laquelle le courant parvenant à un point ou un composant d'un circuit électrique doit être de valeur égale au courant qui en sort. |
| pression | Force exercée sur une unité de surface. |
| pression d'éclatement | Pression qui provoque une rupture. Aussi pression différentielle provoquant une défaillance structurelle vers l'extérieur. |
| principe de Bernoulli | Le principe de Bernoulli statue que dans le flux d'un fluide, une accélération se produit simultanément avec la diminution de la pression et qu'une réduction du flux produit simultanément une augmentation de la pression. |
| programme d'apprentissage | Tout programme éducatif conçu pour enseigner la pratique d'un métier par une combinaison de formation en milieu de travail et en établissement d'enseignement. |
| protocoles de communication | La SAE a des protocoles spécifiques de communication pour le matériel mobile, comme J1939 et J1587/1708. |
| puissance | Travail produit pendant une unité de temps. |
| puissance au frein | Puissance développée par un moteur et mesurée au volant à l'aide d'un dynamomètre, ou *frein*. Pondérée par le *couple* ou le régime. |
| puissance brute | Puissance au frein d'un moteur réglé de façon optimale sans tenir compte de l'absorption de puissance par les accessoires qu'il entraîne. |

| | |
|---|---|
| puissance constante | Terme parfois utilisé pour décrire un moteur à forte *augmentation de couple*. |
| puissance de réserve | Temps pendant lequel une batterie peut produire un courant acceptable quand elle n'est pas chargée par l'alternateur. |
| puissance indiquée | Puissance brute engendrée dans les cylindres du moteur. On l'obtient souvent par des calculs. La puissance brute est toujours supérieure à la *puissance au frein*, car elle ne tient pas compte des pertes dues au pompage et au frottement. |
| puissance nominale | Puissance maximale spécifiée pour un fonctionnement continu. |
| puissance nominale normale | Puissance maximale spécifiée pour le fonctionnement continu d'un moteur. |
| puissance SAE | Formule de calcul de la puissance au frein que l'on utilise à des fins de comparaison. |
| pyromètre | Dispositif de détection des températures élevées à thermocouple servant à indiquer la température des gaz d'échappement. Comprend deux fils dissemblables (fer pur et constantan) réunis à l'extrémité chaude et un millivoltmètre à l'autre extrémité. Une augmentation de température fait circuler un petit courant dont la valeur au voltmètre est convertie en indication de température. |

**R**

| | |
|---|---|
| radial | Ligne à angle droit par rapport à un arbre, un cylindre, etc. Axe. |
| ralenti élevé | Régime le plus élevé d'un moteur sans charge. |
| RAM | Mémoire vive. Mémoire principale conservée électroniquement. |
| rapport air-carburant | Rapport de masse d'un mélange air-carburant. |
| rapport bêta | On utilise le rapport bêta pour les filtres à maille fine. Ce rapport est déterminé par des essais en laboratoire. Bien qu'il n'indique pas vraiment comment un filtre se comportera dans un système fonctionnel, le rapport bêta est un bon indicateur du rendement du filtre. Pour calculer le rapport bêta d'un filtre en régime stable, il suffit de diviser la quantité de poussière fine en amont par la quantité en aval en se basant sur la taille de particules données. |
| rapport de détente | Rapport entre les volumes d'un cylindre avant et après la détente; généralement inférieur au taux de compression. |
| rapport stœchiométrique | Rapport exact entre les réactifs nécessaires à la production d'une réaction. Terme généralement utilisé pour indiquer la masse d'air nécessaire à la combustion du carburant. |
| rayures | Endommagement d'un fini de surface par des éraflures ou des entailles. |
| rebond | Réaction d'un ressort; le contraire d'écrasement. |
| redresseur au silicium | Appareil fonctionnant comme un transistor bipolaire et comportant une quatrième couche semi-conductrice; sert à la commutation du courant continu. |
| refroidisseur intermédiaire air-air | Échangeur de chaleur qui refroidit l'air d'admission à la sortie du turbocompresseur avant qu'il ne se rende au collecteur d'admission, en recourant à l'air ambiant. |
| régime nominal | Régime auquel le moteur donne sa pleine puissance. |

| | |
|---|---|
| réglage de la distribution | Action de positionner le vilebrequin de façon à obtenir l'ouverture et la fermeture des soupapes à des moments précis. |
| Règlement de l'Ontario 631/94, section 3 | Règlement de l'Ontario portant sur les ponts roulants. |
| régulateur | Composant servant à gérer l'alimentation du moteur d'après la demande en carburant (accélérateur) et le régime du moteur; peut être de type hydromécanique ou électronique. |
| régulateur isochrone | Régulateur à affaissement zéro ou qui maintient le régime du moteur constant lorsque la charge varie. Dans le cas d'un moteur de camion commandé électroniquement, ce terme est parfois utilisé pour décrire le fonctionnement du moteur en mode PDF. |
| rendement mécanique | Mesure de l'efficacité de la conversion de la *puissance indiquée* en *puissance au frein;* tient compte des pertes dues au pompage et au frottement. |
| rendement thermique | Rapport entre la puissance au frein et le pouvoir calorifique (énergie potentielle) d'une défaillance mécanique causée par le fonctionnement du moteur. |
| rendement volumétrique | Efficacité respiratoire d'un moteur. Mesure à quel point les gaz brûlés sont expulsés d'un cylindre. Le rendement est généralement exprimé en pourcentage de la nouvelle charge par rapport au volume du cylindre. Rapport de masse et non de volume. Atteint rarement 100 % dans les moteurs à aspiration naturelle et peut dépasser 100 % dans les moteurs suralimentés. |
| réseaux informatiques | Ordinateurs personnels pouvant fonctionner isolément ou œuvrer en réseau avec d'autres ordinateurs. |
| résistance à la traction | Terme très courant désignant la charge unitaire requise pour entraîner la séparation du matériau. Dans les alliages ferreux, la résistance à la traction dépasse généralement la limite d'élasticité d'environ 10 %. Se mesure en force par surface unitaire, lb/po². |
| résultat d'apprentissage | Énoncé discret décrivant les éléments de formation débouchant sur le résultat général d'apprentissage. |
| résultats généraux d'apprentissage | Les résultats d'apprentissage représentent la preuve ultime de l'apprentissage et de la réussite. Ces résultats ne sont pas simplement une suite de compétences distinctes, ni des énoncés généraux de connaissances et de compréhension. Ils décrivent plutôt des rendements démontrant que l'apprentissage a réellement eu lieu et qu'il a porté fruit. |
| retour de flamme | Phénomène très dangereux se produisant en cours d'utilisation d'un appareil oxyacétylénique lorsque la flamme se rend en amont de la chambre de mélange du chalumeau et fait exploser le réservoir d'acétylène en se combinant à l'oxygène du système. La plupart des chalumeaux oxyacétyléniques actuels sont munis d'intercepteurs de retour de flamme. |
| rhéostat | Dispositif à deux bornes comprenant une résistance variable. |
| rotation dans le sens antihoraire | Rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ou vers la gauche. |

| | |
|---|---|
| rotation dans le sens horaire | Rotation qui s'effectue dans le même sens que celle des aiguilles d'une montre. |

**S**

| | |
|---|---|
| s.i. | Système international d'unités. Système de mesure en unités métriques. |
| SAE | Society of Automotive Engineers. |
| saillie de la chemise | Longueur de la chemise qui dépasse du dessus du bloc, ce qui permet de la retenir quand les boulons de la culasse sont serrés au couple voulu. |
| seconde loi de Kirchhoff | Loi selon laquelle, dans un composant de circuit, la tension chute de façon directement proportionnelle à la résistance et selon laquelle la somme des chutes de tension doit être égale à la tension appliquée au circuit; on l'appelle aussi loi de chute de tension de Kirchhoff. |
| semi-conducteur | Substance, comme le silicium, qui agit comme conducteur ou isolant en fonction des conditions d'utilisation et de son application. |
| signal numérique | Signal électronique qui utilise des impulsions activées-désactivées. |
| silencieux | Un *atténuateur acoustique* utilisant les principes de l'absorption du son et de la résonance pour modifier la fréquence du bruit du moteur. |
| silicium | Élément non métallique présent à l'état naturel dans la silice, ou oxyde de silicium, sous forme de quartz. |
| solution aqueuse | Solution d'eau, c.-à-d. un mélange homogène de deux substances ou plus; fréquemment (mais pas nécessairement) une solution liquide; « il a utilisé une solution de peroxyde et d'eau ». |
| sonde de pression de l'air de suralimentation | Capteur servant à mesurer la pression d'air dans le collecteur d'admission et à envoyer un signal correspondant au MCE. |
| soufflante | Pompe à air à basse pression utilisée dans les moteurs diesel pour accroître la quantité d'air admise dans le moteur et sa pression. Également désignée *compresseur de suralimentation* |
| soufre | Élément présent dans la plupart des pétroles bruts, mais extrait de la plupart des carburants routiers actuels. Pendant la combustion, il se transforme en dioxyde de soufre par oxydation et fait partie des émissions toxiques. |
| soupape de dérivation | Vanne de répartition montée sur les bossages d'un filtre en série servant à réorienter le lubrifiant autour d'un élément filtrant colmaté pour empêcher une panne majeure du moteur. |
| sujet obligatoire | i) Ensemble de résultats de formation semblables ou apparentés.<br>ii) Unité de formation indépendante comportant un début et une fin.<br>iii) Cours ou module. |
| surpression d'admission | Pression d'admission positive fournie par un compresseur de suralimentation ou un turbocompresseur. |
| suspension hydrodynamique | Principe utilisé pour faire flotter un arbre rotatif sur un lit de lubrifiant sous pression changeant constamment. |
| système binaire | Système arithmétique numérique à deux chiffres couramment utilisé en informatique. |

| | |
|---|---|
| système de retenue supplémentaire (SRS) | Système de coussin d'air qui se gonfle en cas d'urgence pour améliorer la sécurité en cas de collision. |

**T**

| | |
|---|---|
| taux de compression | Rapport entre le volume engendré par le piston et le volume total du cylindre quand le piston est au PMB – il s'agit d'un rapport volumétrique et non d'un rapport de pressions. |
| temps de cycle | Période répétitive pendant laquelle une série d'actions se déroule dans un ordre défini. Terme également utilisé en hydraulique pour définir le temps qu'il faut à un actionneur ou à une fonction pour accomplir une extension complète suivie d'une rétraction complète. |
| théorie | Heures de théorie indiquées dans la description du programme de formation qui correspondent à l'apprentissage dans le domaine cognitif (celui de la pensée). |
| théorie conventionnelle | Selon la théorie conventionnelle, le courant circule d'une source positive à une source négative. Bien que cette théorie soit fondamentalement incorrecte, elle est largement acceptée et utilisée. |
| théorie des électrons | Théorie selon laquelle la circulation du courant dans un circuit résulte du mouvement des électrons d'un point chargé négativement à un point chargé positivement. Voir *théorie conventionnelle*. |
| thermistance | Capteur de température d'usage courant qui reçoit une tension de référence. Utilise une résistance variable sensible à la température pour envoyer un signal au MCE. |
| tourillon | Partie d'un essieu ou d'un arbre en contact avec le palier. |
| transducteur | Dispositif convertissant l'énergie d'une forme à une autre, par exemple une valeur de pression physique en une valeur de pression électrique. |
| transmission d'énergie par fluide | Terme utilisé pour décrire aussi bien les systèmes *hydrauliques* que *pneumatiques*. |
| trempe de refroidissement | Procédé consistant à plonger un objet chauffé dans l'eau, l'huile ou une autre substance pour en réduire rapidement la température. |
| turbocompresseur | Turbine qui utilise la pression des gaz d'échappement pour augmenter la pression de l'air entrant dans les cylindres. La turbocompression a principalement trait au mouvement de l'air dans le cylindre et dans la chambre de combustion. |
| turbulence | Mouvement violent et irrégulier ou agitation d'un fluide ou d'un gaz. Tourbillonnement violent. L'injection de carburant produit une certaine turbulence. La forme de la chambre de combustion peut amplifier la turbulence. |
| tuyau de raccordement | Terme servant à décrire les tuyaux qui relient les galeries de charge et de retour aux injecteurs-pompes actionnés mécaniquement de DDC ou qui les relient entre elles dans les moteurs à culasses multiples. |

**U**

| | |
|---|---|
| unité de commande électronique (UCE) | Ce terme désigne l'ordinateur et l'appareillage de commutation intégré d'un système commandé électroniquement. Certains constructeurs de moteurs utilisent ce terme plutôt que le terme MCE que l'on rencontre plus fréquemment. |
| Urée | Principal composé solide de l'urine des mammifères; synthétisé à partir de l'ammoniaque et du bioxyde de carbone et utilisé comme fertilisant et pour la fabrication de nourriture animale et de plastiques. |

**V**

| | |
|---|---|
| valeur calorifique | Valeur thermique d'un carburant mesurée en BTU, en calories ou en joules. |
| vaporisation | Procédé consistant à disperser un carburant liquide en fines gouttelettes par pompage sous haute pression à travers une surface munie de très petits orifices. |
| vilebrequin | Arbre à coudes excentrés destiné à convertir en couple le mouvement alternatif des pistons. |
| viscosité | Mesure de la fluidité d'un liquide. |
| volant moteur | Roue lourde et volumineuse qui forme la base de la couronne du démarreur et dans laquelle l'énergie est absorbée et emmagasinée grâce à la force d'impulsion. Offre aussi une surface de montage au convertisseur de couple ou à l'embrayage. |
| volatilité | Capacité d'un liquide de s'évaporer. L'essence est plus volatile que le carburant diesel. |
| voltmètre | Instrument de mesure de la tension ou des différences de potentiel dans un circuit. |
| volume engendré | Volume déplacé dans un cylindre lorsque le piston passe du PMB au PMH. |
| volume mort | Volume intérieur d'un cylindre lorsque le piston est au PMH. |
| volute | Dispositif en forme d'escargot dont la section va en diminuant (exemple : géométrie d'un turbocompresseur). |